Lith. 4°
15
v

Lith. 15 v in 4°

Bontscheff

DAS

TERTIÄRBECKEN VON HASKOVO

(BULGARIEN).

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

VORGELEGT VON

ST. BONTSCHEFF.

WIEN 1897.

GESELLSCHAFTS-BUCHDRUCKEREI BRÜDER HOLLINEK, WIEN.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Das Tertiärbecken von Haskovo (Bulgarien).

Von **Dr. St. Bontscheff.**

Mit 4 palaeontologischen Tafeln (Nr. III – VI), einer geologischen Karte im Maasstabe 1:126000 (Nr. VII), einer Kartenskizze und 9 Profilzeichnungen im Texte.

Vorwort.

Schon im Jahre 1892 bot sich mir, in meiner Stellung als Director an der fünfclassigen Realschule von Haskovo, Gelegenheit, den Bezirk von Haskovo geographisch und geologisch oberflächlich kennen zu lernen. Es war mir aber nicht vergönnt, mich sofort mit den Studien dieser interessanten Gegend zu befassen und etwa eine Detailuntersuchung und Kartirung zu machen; das wurde mir erst in den Sommermonaten 1894 möglich, Dank der liebenswürdigen Unterstützung des Bulgarischen Unterrichtsministeriums. Die Ergebnisse dieser Untersuchung habe ich in der vorliegenden Arbeit niedergelegt.

Ich habe mich bemüht, nur das zu geben, was ich beobachten konnte und habe von allen gewagten Combinationen abgesehen; das war umsomehr nöthig, als ich mit dieser Arbeit ein bisher beinahe unbekanntes Gebiet betreten hatte.

Die ausgiebigste Förderung und die liebenswürdigste Unterstützung fand ich durch meinen hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath Prof. Dr. v. Zittel, welcher mir sowohl die Hilfsmittel des Münchener palaeontologischen Institutes, sowie seine eigene reiche Privatbibliothek zugänglich machte und mir mit seinem schätzbaren Rathe fortwährend zur Seite stand. Auch Herr Professor Dr. Groth und Herr Dr. Weinschenk sicherten durch ihre freundliche Mitarbeit dem petrographischen Theil meiner Arbeit einen glücklichen Abschluss.

Sie alle haben mich dadurch zu grossem Dank verpflichtet.

Als topographische Grundlage zu der beiliegenden geologischen Karte diente die vom kaiserlich-russischen Generalstab herausgegebene Karte von Bulgarien 1:126000.

Einleitung.

Die Rhodopi-Kette mit ihrem Vorlande, in welch' letzterem das Tertiärbecken von Haskovo liegt, ist eine der geologisch am wenigst bekannten Gegenden in Europa, obschon ihr Studium verhältnissmässig früh begonnen hat. Schon im Jahre 1836 hat Ami Boué, bei seiner Erforschung der Türkei, dieses Gebiet oberflächlich kennen gelernt. In seinem im Jahre 1840 erschienenen grossen Werke „La Turquie d'Europe", Paris, findet man aber nur wenig geologische Daten über die Gegend, welche Gegenstand des vorliegenden Studiums ist, denn der Autor hat nur flüchtig das Becken über Kaialii, Semisča und Haskovo nach Harmanlii hin durchquert.

Elf Jahre später (1847) hat Viquesnel (Voyage dans la Turquie d'Europe, I. II. Paris 1868) die östlichen Rhodopi für die damalige Zeit ziemlich erfolgreich in geologischer Hinsicht studiert, aber gerade dem Becken von Haskovo hat er nur ganz oberflächliche Berücksichtigung gewidmet, indem er dasselbe nur ein Mal von Süden nach Norden über Mandra und Haskovo und dann nach Osten über Duralii nach Harmanlii bereist hat. (Bd. II, Pag. 411.)

Im Jahre 1870 hat Fr. v. Hochstetter, nur auf die Viquesnel'schen Beobachtungen gestützt, in seiner geologischen Karte des östlichen Theiles der europäischen Türkei (Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 20, pag. 368, 1870) auch die Gegend von Haskovo colorirt und zwar als Eocän.

Im Anschluss an seine Notiz: „Ueber das Vorkommen tertiärer Bildungen im oberen Marizathal" (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. 23, pag. 289, 1873) hat A. Pelz eine Kartenskizze ohne Maasstabsangabe veröffentlicht, in welcher sich einige genauere Daten über das Gebiet von Haskovo finden, die ausgedehnten neogenen Ablagerungen aber werden dort mit dem Alttertiär zusammen als „Nummuliten-Schichten" bezeichnet.

Im Jahre 1882 hat H. Sanner (Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft Bd. 37, pag. 470, 1885), in der Absicht abbauwürdige Kohlenflötze zu suchen, das Becken über Kaialii und Haskovo nach Kuvanlâk durchquert und im Anschluss an seine Reisenotizen eine kleine Kartenskizze im Maasstab 1:600000 entworfen, in welcher das Neogen wieder als Nummuliten-Schichten angegeben ist.

Seit dieser Zeit ist die Gegend von Haskovo von keinem Geologen untersucht worden.

Was die petrographischen Studien anbetrifft, so hat E. Hussak im 33. Bande des Jahrbuches der k. k. geol. Reichsanstalt seine mikroskopischen Untersuchungen über die von A. Pelz im Bereiche des östlichen Rhodopigebirges gesammelten Eruptivgesteine veröffentlicht.

Orographie [1]).

Das Rhodopigebirge, mit Perin und Rila Planina, das mächtigste Gebirgssystem im östlichen Theile der Balkanhalbinsel, bildet den Hauptzug in der Oberflächengestaltung des alten Thracien. Abzweigend mit dem höchsten Gipfel in Bulgarien, Muss Allâ (2923·5 *m*) vom Rila Pl., schlägt es eine südöstliche Richtung ein, immer eine mittlere Höhe von 1700 *m* beibehaltend. Von Krušova Planina an, wo der wilde Arda-Fluss seinen Ursprung nimmt, theilen sich die Rhodopi in zwei Züge, welche durch den genannten Fluss getrennt sind. Der südliche Zug — die „Südliche Rhodopi“ — mit seinen verwickelten und ineinander fliessenden Kämmen und Nebenzügen, bildet das Hochland südlich von Arda bis Dimotika und Dede Agač, während der nördliche, nach Osten sich erstreckend, die Wasserscheide zwischen Arda und der Marica bildet.

Die Strecke dieses Zuges zwischen Krušova Planina und dem Kokes Tepe bildet die eigentlichen „Centralen Rhodopi“ mit den malerischen Gebirgs-Landschaften Achâr Čelebi und Rupčos, wo viele Gipfel die Höhe von 2000 *m* erreichen. Mit dem Kokes (1537·6 *m*) aber, wo die Rhodopi am tiefsten, im Norden von der Thracischen Ebene, im Süden von Buru Göl eingeschnitten sind, verliert das Gebirge, wie mit einem Schlag, seinen Hochgebirgscharakter, und von nun an haben wir ein gut bewaldetes Mittelgebirge mit sanften Böschungen, wo nur wenige Gipfel sich über 1000 *m* erheben. Noch weiter östlich, in der Landschaft Kârdžali, nimmt das Gebirge den Charakter eines Hügellandes mit breiten und gerundeten Kuppen und kaum zusammenhängenden Zügen an, wo fast kein Gipfel die Höhe von 600 *m* übersteigt. Während in der westlichen und centralen Rhodopi nur wenige Gebirgspfade das Ueberschreiten der Wasserscheide gestatten, bildet hier jeder Sattel einen Pass, und in den Thälern sowohl wie an den Gehängen sind Strassen vorhanden. Erst bei Indžekü mit dem Ibrežek (602·9 *m*) steigt das Gebirge zum letzten Mal stärker an und erreicht in der Kegelgruppe von Kurtovo Tepe die Höhe von 704·9 *m*, um wenig östlich davon, am Thore von Adrianopel, sein Ende zu nehmen.

An die Nordostflanken der Hauptkette anstossend, erfüllt das Tertiärbecken von Haskovo den ganzen Raum zwischen dieser Kette und Marica einerseits und der Bodrovska Reka (Fluss) und Golema Reka andererseits.

* * *

Orographisch besteht das Tertiärbecken von Haskovo aus zwei scharf von einander getrennten Theilen. Das Centrum des Beckens, das mit wenigen Ausnahmen von jungtertiären Ablagerungen erfüllt

---

[1]) Slavische Aussprache: s = scharfes s; š = sch; c = tz; č = tsch; z = weiches s; ž = das französische j; v = w; â wird wie in den englischen Wörtern but, nut etc. ausgesprochen.

ist, stellt ein sanft welliges, von Olu Dere und seinen Zuflüssen durchquertes, gegen Osten leicht geneigtes Plateau dar, in dessen Mitte sich die Hauptstadt Haskovo befindet.

Ringsum ist dieses Plateau von Höhen umgrenzt, die je nach ihrem geologischen Bau ganz verschiedenes Aussehen haben. Im Norden und Osten bestehen diese Höhen aus Gneiss, Urschiefer und Dolomit und sind kahl, unfruchtbar und spärlich bewohnt, während die im Westen gelegenen und mit grünen Wäldern bedeckten eruptiver Natur sind.

Die letztgenannten Berge nehmen ihren Ursprung im Gebirgsknoten bei Kokes Tepe, von wo sie mit der Sâr-Taš-Kette abzweigen. Bis Duška ist diese Kette einfach, in letztgenannter Landschaft aber theilt sie sich gabelförmig in drei Züge. Der südliche Zug, der Sarnâč Berg, verläuft gerade östlich und endigt beim Dorfe Sarnâč, wo er sich mit der Gebirgsmasse Aidaa mittelst eines niedrigen Sattels verbindet. Der mittlere Zug bildet für sich einen besonderen, von drei Seiten durch tiefe Thäler begrenzten Berg, während der nördliche, der bedeutendste von allen, die Bergkette von Bukovo mit dem Gipfel Dragoina (813·5 *m*) bildet. Nach Norden und Süden senkt sich die Kette schnell herab, während sie nach Osten nur allmählich abfällt, und an Breite gewinnt, zugleich löst sie sich in die Höhen zwischen Sussam und Lâdža Tatarküi einerseits, Bodrovo und Semisča andererseits auf, die erst in der Niederung bei Koru-Češme ihr Ende erreichen. Als letzte Ausläufer dieser Kette muss man auch die Kegelberge von Tašlâdža, Karaman Tepe und Jussüslerski Hissar betrachten, die ziemlich unvermittelt aus der Ebene emportauchen.

In der Mitte zwischen dem südlichen und dem nördlichen Aste, gegenüber Duška und unmittelbar über dem Plateau von Haskovo, erhebt sich die schöne Kegelgruppe von Aidaa (925·9 *m*), die schon von fernher die Aufmerksamkeit des Wanderers auf sich zieht. Südöstlich schmiegt sich an sie der kleinere und niedrigere Čal Tepe an, während sich nach Norden zahlreiche Kuppen von ihr abzweigen, zwischen welchen die Thermalquellen von Haskovo sich befinden.

Oestlich von Kokes Tepe und Sâr Taš wird der Hauptkamm der Rhodopi schnell niedriger, so dass man bereits bei Gabrovo nicht mehr von einem solchen sprechen kann. In dieser Gegend sind die Rhodopi überhaupt am niedrigsten — der Rücken bei Kalfalar ist nur 445 *m* hoch. Von der Stelle aus, wo die Kette die ungewöhnliche Höhe von ca. 675 *m* erreicht, zweigt sich nach N. bei Aidumuš ein Seitenast ab, der sich bald fächerförmig ausbreitet und die Gegend zwischen Eskiküi, Elechče und Tatarküi mit seinen glockenförmigen, gut bewaldeten Gipfeln und runden Kuppen erfüllt.

Die Höhenzüge, die das Becken von Osten und Norden umschliessen, haben ein ganz anderes Aussehen als die im Westen. Während die letzteren vielgestaltig, mit hohen glockenförmigen Gipfeln und tiefen Thälern, reich an Wald und Wasser sind, stellen die ersteren ein gebirgiges, von tiefen engen Rinnen zerschnittenes, kahles und äusserst rauhes Terrain dar, das fast vollständig wasserarm und sehr unfruchtbar ist. Diese Bergrücken müssen als die westlichsten Ausläufer der Bergmasse von Strandža Planina (nördlich von Adrianopel) aufgefasst werden, mit der sie nicht nur den allgemeinen Habitus,

sondern auch den geologischen Bau gemeinsam haben und von welcher sie nur durch die Marica zwischen Târnovo-Seymen [1]) und Indžilii getrennt sind.

Nach seinem Beginn bei Harmanlii erhebt sich das breite Hochterrain allmählich und gabelt sich bald in zwei Theile — einen nördlichen und einen südlichen. Der südliche Theil nimmt den ganzen Raum zwischen Tremeslii, Tekeküi und Inžilii und besteht hauptsächlich aus dem breiten Huchlahöhenzuge, der eine ost-westliche Richtung hat und dessen höchste Gipfel Sivri Kaja (347·5 *m*) und Huchla (379·9 *m*) sind. Weiter nach Westen fängt der Zug an, niedriger zu werden, bildet die hügelige Landschaft von Illeri mit den steilen Gehängen gegenüber Sarâ-Jurt und Hassobas und verbindet sich schliesslich mit dem Haupt-Rhodopen-Kamm.

Eine eigenthümliche Erscheinung in dieser Gegend ist das kalkige, ringsum mit steilen Mauern begrenzte Hochplateau von Čal, welches durch seine blendend weisse Farbe den Blick von fernher auf sich lenkt.

Der weniger ausgesprochene nördliche Zweig bildet die Landschaft zwischen der Strasse Ozundžovo-Harmanlii und der Marica und erreicht seine grösste Höhe mit der Kurudžica (311·2 *m*). Bei Solmas taucht er unter die neogene Decke unter, um bei Golemo Jrindžik mit seinen marmorartigen Dolomiten wieder zu Tage zu treten. Nach Westen bildet er den Bergrücken Klokotnik und das ihm gegenüber liegende Hochplateau Kara Mutlii, das seinerseits sich ganz allmählich mit den schon erwähnten Höhen bei Lâdža-Tatarküi verbindet.

Hydrographie.

Alle Flussläufe im tertiären Becken von Haskovo münden in das Aegäische Meer. Die Hauptwasserader ist die Marica, die das Becken nach Norden abschliesst. Für die Bewässerung der ganzen Gegend dienen nur die Flüsse Dobrička Reka und Olu Dere, während Bodrovska und Golema Reka nur die äussersten Theile davon bespülen.

Die nächst grösste Bedeutung nach Marica für die Gegend hat Olu Dere mit seinen Zuflüssen, welcher nicht nur der mächtigste ist, sondern auch durch die Mitte des Beckens fliesst.

Bodrovska Reka, Dobrička Reka und Olu Dere nehmen ihren Ursprung im Gebirgsknoten von Duška, von wo aus sie sich fächerförmig nach N., N.-O. und O. ausbreiten.

Nach ihrem Ursprung fliesst die Bodrovska Reka nach Norden bis Kara Alan, wo sie ihre bedeutendsten Nebenflüsse erhält. Hier richtet sie sich nach NO., fliesst über Kosluk, Dipsis Göl, Bodrovo und Kaialii und geht unterhalb Skobelevo in die Marica.

Bald nach ihrem Ursprung im Duška vereinigt sich die Dobrička Reka mit dem Uzun Dere, der von Sarnâč herkommt, fliesst dann

[1]) Sehimen aussprechen.

einige Zeit in der Schlucht unterhalb Musadžiklari zwischen den Andesitfelsen und geht zunächst über Susam, unterhalb welchem sie sich mit der Banska Reka, die aus den Thermalquellen entspringt, vereinigt. Kurz darauf wird sie von neuem zwischen hohen Felsmassen eingeschlossen und erst bei Garvanovo tritt sie in's Freie. Oberhalb Semisča nimmt sie die Gidikliiska Reka auf und im Dorfe selbst den Ters Dere. In ihrem weiteren Verlauf durchläuft sie die Ebene von Dobrič, und nachdem sie die kalkigen Bänke gegenüber Kokardža durchbrochen hat, geht sie in die Marica.

Von allen ihren Geschwistern zeichnet sich die Dobrička Reka durch die Beständigkeit ihres Wasserreichthums aus. Die Ursache davon besteht darin, dass alle Bäche, die sich in sie ergiessen, Quellenbäche, — wenn auch kurz, so doch wasserreich — sind. Deshalb versiegt der Fluss auch in dem trockensten und heissesten Sommer nicht, was bei den anderen der Fall ist.

Im Anfang fliesst der Olu Dere durch eine wilde und gut bewaldete Gegend, wo sein Bett tief in den Felsen eingeschnitten ist. Einige Kilometer oberhalb Ellehče vereinigt er sich mit der Kuvanlâška und Karovska Reka — von welcher die erste das kleine Becken von Kuvanlâk, die zweite den Bergkessel von Eskikŭi entwässert — und tritt unterhalb des Dorfes in ein breites und fruchtbares Thal, das sich bis Tekekŭi erstreckt. An dieser Stelle ergiessen sich in ihn die Fluthen des Karaman Dere und der Kŭtŭkliiska Reka. Der eine, wie die andere, haben ihre Quellen in den Schluchten des Hauptkammes der Rhodopi. In der Niederung unterhalb Čamurlii — vielleicht dem fruchtbarsten Fleck des ganzen Landes — nimmt Olu Dere die Haskovska Reka auf, welche im Aidaa-Massiv anfängt und durch Haskovo fliesst und bespült weiter unten die Ebene bei Duralii. Nun kommt die wilde, felsige, tiefe Schlucht, durch welche der Fluss den Huchlazug durchbricht, um sich unterhalb Harmanlii in die Marica zu ergiessen.

Die Golema Reka endlich entspringt bei Hodžalar im Gebirge. Nachdem sie durch das Wasser der unzähligen Gebirgsbäche zwischen Geren und Pândaklii verstärkt wurde, bricht sie sich einen Weg durch den Gneissrücken unterhalb des letzten Dorfes und ergiesst sich in die Marica, einige hundert Meter oberhalb Hebibčevo, nicht weit von der türkischen Grenze.

Im Bezirk von Haskovo spielt der Olu Dere die Rolle eines Nils. Obschon sein Quellengebiet verhältnissmässig ein sehr grosses ist, versiegt der Fluss fast jeden Sommer vollständig. Wegen Mangel an Wald in seinem mittleren Verlauf trocknet er fast ganz aus, was davon übrig bleibt, das versiegt unter der breiten alluvialen Decke. Nur hie und da, wo anstehende Felsen im Bett zu Tage treten, wird das Wasser sichtbar. Anders ist es aber im Winter und im Frühjahr. Durch die grossen Regengüsse und das Schneeschmelzen schwillt das Wasser stark an, staut sich, breitet sich über die Ufer aus und überschwemmt die Niederungen. Hier setzt sich der Flussschlamm, welcher von der Verwitterung alkali- und phosphorreicher Eruptivgesteine im Gebirge entsteht, nieder und befruchtet den Boden. Nach ein paar Wochen fliesst das Wasser ab und der Boden

trocknet aus. Auf diese Weise werden die Ufergegenden des Ohu Dere und seiner Zuflüsse die fruchtbarsten im ganzen Land.

Ebenso verhält sich auch die Golema Reka.

Geologie.

Die geologischen Glieder, welche das tertiäre Becken von Haskovo aufbauen, sind die folgenden:

1. Das Urgebirge, gebildet durch krystallinische Schiefer mit Gängen von Granit, Quarzporphyr etc. und im Anschluss daran nicht sicher festzustellende, grauwackenähnliche Gebilde, ferner Dolomite;
2. alttertiäre Sandsteine und Conglomerate, sandige Mergel und marine Kalksteine;
3. junge Eruptivgesteine mit ihren Tuffen und Breccien;
4. neogene, vermuthlich brackische und Süsswasser-Thone, Sande, bröcklige und feste Kalksteine;
5. alter Bergschutt und Terrassenschotter und schliesslich
6. angeschwemmtes Land und Oberflächenbedeckung (Tschernosem und Ackererde).

I. Das Urgebirge.

Wie schon erwähnt, bedecken die primitiven Bildungen den ganzen Nord- und Ostrand des Bassin. Sie bilden den Höhenzug östlich von Solmas, den Korudžica-Berg, die Höhen bei Târnovo und Ovadžik, den Huchlazug, die Anhöhen bei Kütüklii, Hasobas und Idebik, dann die isolirten Schollen im Centrum in der Umgebung von Haskovo (Tellikaia etc.) und im Westen diejenigen bei Eskikü, ferner den Klokotnik-Höhenzug und das Plateau von Karamutlii.

Wegen der kurzen Zeit, die mir bei meiner Aufnahme zur Verfügung stand, habe ich leider die Gliederung des Urgebirges nicht auf der Karte zum Ausdruck bringen können. Eine eingehende Beschreibung wäre in Anbetracht der sehr complicirten Verhältnisse und der Ausdehnung des Gebietes nur dann möglich, wenn man sich speciell diesem Studium widmete — was mir unmöglich war. Doch werde ich mich bemühen, eine für das Verständniss der allgemeinen Verhältnisse ausreichende Schilderung zu geben.

Die echten krystallinischen Schiefer, die hier auftreten, sind:

1. Gneiss,
2. Glimmerschiefer,
3. Hornblendeschiefer,
4. Chloritschiefer und
5. Sericitschiefer und ihm ähnliche Gebilde.

Der Gneiss besitzt die grösste Verbreitung. Er baut die nordöstlichen Höhen auf (Gegend von Kurudžievo, Târnovo), ferner herrscht er vor im Huchlamassiv, aus ihm bestehen die Felsen bei Idebik und

Hasobas mit ihren Steilwänden, er bildet endlich den grössten Theil der Hügel von Telli Kaia bei Haskovo und die Horste im Westen.

Der Glimmerschiefer mit den Sericitschiefern findet sich hauptsächlich bei Golemo Irindžik, dann an der Strasse Kaiadžik-Haskovo, bei Uzundžovo und südlich von Indžeküi im äussersten Südosten, wo aus ihm der Bergkamm der Rhodopi besteht.

Der Hornblendeschiefer ist relativ am meisten im Huchlagebirge verbreitet Am schönsten ist er westlich von Čamurlii im Sazliica-Bache zu sehen, wo er aus gemeiner Hornblende, Epidot, Biotit und Quarz besteht. Er ist mittelkörnig, hat eine dunkelgrüne bis schwarze Farbe und ist ziemlich widerstandsfähig, so dass er oft Steilwände bildet.

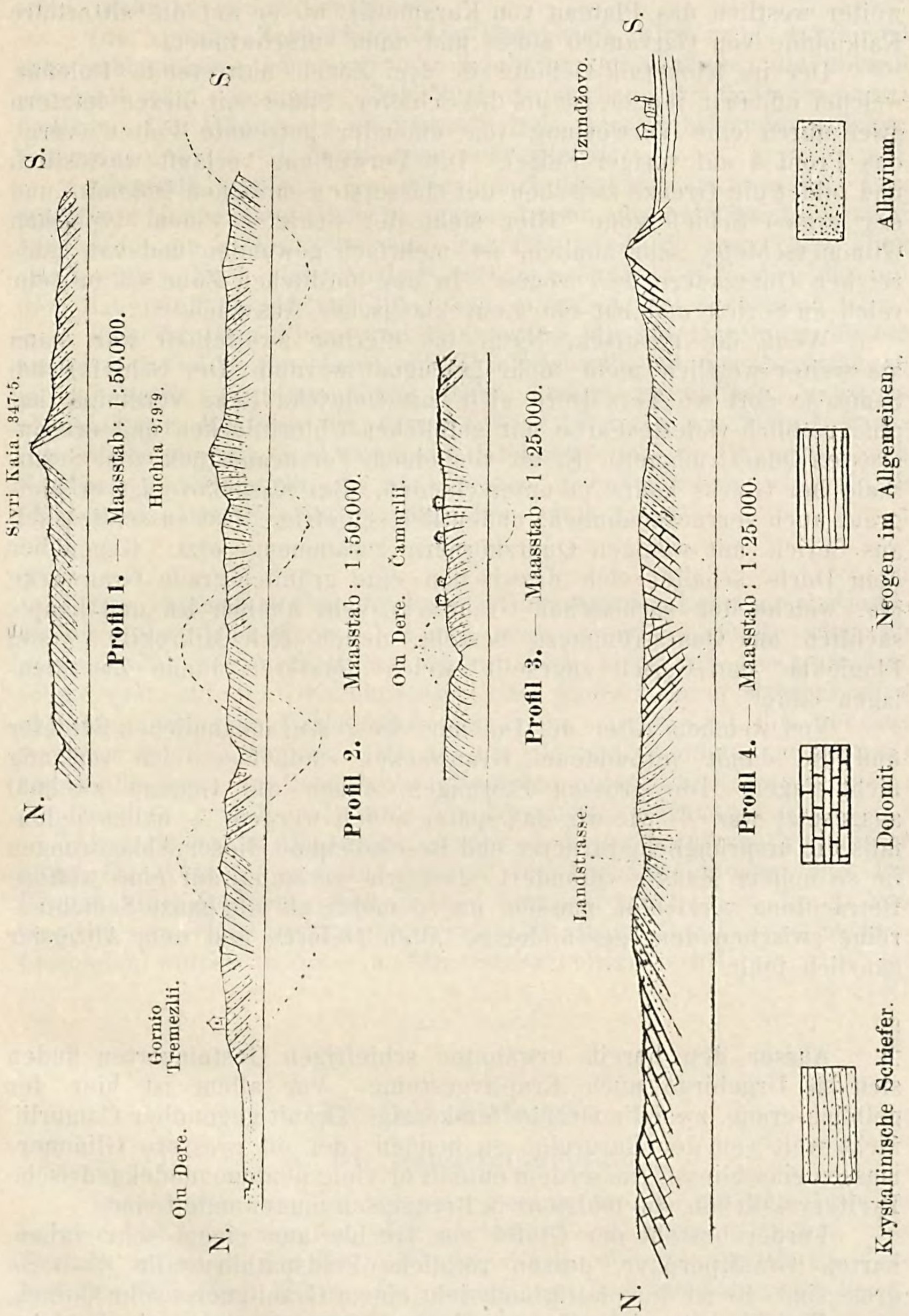
Der Chloritschiefer endlich bildet eine im Glimmerschiefer eingeschlossene Zone, welche sich nördlich von Illeri gegen Hasobas einerseits und Teke Sveti Ilia andererseits hinzieht. Er ist schuppig und weich und wird zu verschiedenen Hausgegenständen von den Bauern verarbeitet.

Die Lagerung aller dieser Schiefer ist eine sehr gestörte. Die einzelnen Bänke kehren oft mehrmals nacheinander wieder, oft sind sie zerknittert und übereinander geschoben. Das Streichen ist im Allgemeinen ein west-östliches. Am einfachsten gebaut ist die östliche Partie, also die Gegend südlich von Harmanlii. Die Spitze von Sivri-Kaia selbst bildet den mittleren Theil eines Tonnengewölbes. (Vergleiche das nebenstehende Profil 1.) Hier haben wir es also mit einer einzigen Falte zu thun. Je mehr man sich aber nach Westen von hier entfernt, desto complicirter werden die Biegungen, bis am Ende in der Breite von der Huchlaspitze wenigstens vier Sättel und ebenso viele Mulden zu Tage treten, die sich fächerförmig von Sivri Kaia aus nach Westen ausbreiten. Das Profil 2 auf nebenstehender Seite stellt diese Verhältnisse dar. Der zweite Sattel von links ist deutlich bis Čarmulii zu verfolgen, wo er von Olu Dere durchbrochen wird, wie auch das Profil 3 zeigt.

Weiter westlich — ausgenommen die Strecke im unteren Laufe der Kütükliiska Reka, wo die Schichten zweimal ihr Einfallen wechseln — habe ich keine weitere Aenderung des Einfallens feststellen können. Dagegen beobachtet man einen solchen Wechsel des Einfallens auch zwischen Ovadžik und Târnovo. Die Aufschlüsse sind aber zu ungenügend, um positive Schlüsse daraus ziehen zu können.

Westlich von Solmas wird das Urgebirge vom Neogen bedeckt; nicht weit davon taucht es wieder auf, hier aber in einer anderen Facies, das Klokotnik-Massiv bildend.

Schon beim Gerdima-Hissar sehen wir das erstemal ein neues Glied zwischen den Schiefern sich einschalten — den schmutzig-weissen, rostig gefleckten und blau geaderten, mittel- bis feinkörnigen, festen Dolomit, der hier nur geringe Verbreitung hat und bald verschwindet. Im Klokotnik dagegen ist er das herrschende Gestein. Hier bildet er durch zweimalige Einschaltung von chloritischem Glimmerschiefer und Sericitschiefer drei parallele Zonen. In der südlichen Zone ist der Dolomit dickbankig, in der anderen dagegen wird er schiefrig mit sericitischen Häutchen zwischen den Platten. Durch die Erosion eigenthümlich angefressen, bildet er gerundete


S.
Sivri Kaia. 347·5.
N.
Profil 1. — Maasstab: 1:50.000.
Huchla 379·9.
Olu Dere.
Gornio Tremezlii.
N.
S.
Profil 2. — Maasstab: 1:50.000.
Olu Dere. Čamurlii.
Profil 3. — Maasstab: 1:25.000.
Uzundžovo.
Landstrasse.
Profil 4. — Maasstab: 1:25.000.
Neogen im Allgemeinen.
Alluvium.
Krystallinische Schiefer.
Dolomit.
N.
S.

Kuppen und oft zerfranzte Kämme, was auch auf der Karte im Verlaufe der Höhencurven bemerkbar ist. Bald durch neogene Ablagerungen bedeckt, erscheint er wieder im Ters Dere und bildet weiter westlich das Plateau von Karamutlii, wo er auf die alttertiäre Kalkmulde von Garvanovo stösst und dann verschwindet.

Der im Klokotnik-Gebiete in drei Zonen auftretende Dolomit, welcher offenbar jünger ist als die Schiefer, bildet mit diesen letztern zwei durch eine Verwerfung von einander getrennte Falten (vergl. das Profil 4 auf voriger Seite). Die Verwerfung verläuft westöstlich und bildet die Grenze zwischen der äussersten südlichen Dolomit- und der ersten Schieferzone. Hier sieht der Schiefer einem typischen Glimmerschiefer sehr ähnlich, ist mehrfach gewunden und von zahlreichen Quarzadern durchzogen. In der nördlichen Zone ist er sehr reich an Sericit und hat ein mehr klastisches Aussehen.

Wenn die klastische Natur bis hierher zweifelhaft war, kann sie weiter westlich nicht mehr geleugnet werden. Der Schiefer bei Semisča, dort wo Ters Dere sich mit Dobrička Reka vereinigt, hat eine röthlich-violette Farbe mit gelblichen Chloritflecken und erbsengrossen Quarztrümmern. Er ist von einem Verrucanostück vom Sernfthale bei Glarus kaum zu unterscheiden. Bei Kasnokovo ist er bleigrau, auch verrucanoähnlich, undeutlich schiefrieg, fast ausschliesslich aus Sericit mit wenigen Quarzkörnern zusammengesetzt. Gegenüber dem Dorfe schaltet sich dazwischen eine grünlich-graue Grauwacke ein, welche der sächsischen Grauwacke sehr ähnlich ist und hauptsächlich aus Quarztrümmern besteht, denen sich Mikroklin, wenig Plagioklas und Sericit zugesellt, welch' letzterer dünne Zwischenlagen bildet.

Von welchem Alter der Dolomit, die verrucanoähnlichen Schiefer und die damit verbundenen Grauwacken sind, lässt sich vorläufig nicht sagen. Die grossen Störungen, denen die Gegend zweimal ausgesetzt war — wie wir das später sehen werden — haben jedenfalls die ursprüngliche Structur und Beschaffenheit dieser Ablagerungen in so hohem Maasse verändert, dass wir vorläufig auf eine weitere Betrachtung verzichten müssen, um so mehr, als die ganze Schichtenreihe zwischen dem geschilderten alten Gebirge und dem Alttertiär gänzlich fehlt.

* * *

Ausser den bereits erwähnten schiefrigen Gesteinsarten finden sich im Urgebirge auch Eruptivgesteine. Vor allem ist hier der gelblich-graue, zweiglimmerige, feinkörnige Granit gegenüber Čamurlii, nicht weit von der Burgruine zu nennen, der oft grössere Glimmermassen einschliesst. Ausserdem enthält er viele pentagondodekaedrische Pyritkryställchen, die meistens in Brauneisen umgewandelt sind.

Ferner besteht der Gipfel von Huchla aus einem sehr zähen, harten Granitporphyr, dessen röthliche Feldspathkrystalle 3—5 *cm* gross sind. Er ist dickplattig und sieht einem Granitgneiss sehr ähnlich.

Weiter habe ich einen hübschen Quarzporphyr mit fluidaler Structur der Grundmasse $1^1/_2$ *km* südwestlich von Semisča, nicht weit vom Flussbette entfernt, beobachtet. In seiner aschgrauen Grund-

masse liegen bis 1 *cm* grosse, fleischrothe, ringsum ausgebildete Feldspathkrystalle. Er erinnert ausserordentlich an den ausgequetschten Quarzporphyr von Windgälle in der Schweiz, von denen er im Handstück nicht zu unterscheiden ist.

Die spätere Zerklüftung des Urgebirges wird wohl durch die sehr zahlreichen, manchmal sehr mächtigen Quarzgänge, die überall zerstreut sind, bewiesen. Ihr Verlauf ist hauptsächlich ein west-östlicher. Der Gangquarz ist krystallinisch, durchsichtig oder milchig, sehr rein und für Glasfabrikation sehr geeignet.

Oberhalb Semisča, am Wege nach Haskovo, ist ein ca. 1 *m* mächtiger Manganoxyd-Gang zu sehen, dessen unregelmässiger Verlauf annähernd ein ostwestlicher ist. Das Erz ist durch Baryt und Thon verunreinigt. Nach einer Analyse enthält es nur 18·77% *Mn*, das mit dem Sauerstoff als MnO_2 (39% der ganzen Masse) verbunden ist.

Fast in allen Fluss- und Bachbetten, die im Urgebirge liegen, finden sich Goldseifen. Das Gold, das jedenfalls mit den Quarzgängen in genetischem Zusammenhang steht, kommt in kleinen, meistens abgeplatteten Körnern vor, deren Grösse bis zu 2 *mm* steigen kann. Am reichsten mit Gold sind die Bachbette in der Umgebung von Gerdima und Čamurlii, wo es von den macedonischen sogenannten „Malamari" äussert primitiv gewaschen wird.

* * *

Das eigentliche Grundgebirge ist ausserordentlich arm an Quellwasser — es sind eigentlich keine nennenswerthen Quellen dort zu verzeichnen. Die Verhältnisse ändern sich aber mit einem Schlag, sobald man auf den Dolomit stösst. Fast überall, wo er sichtbar wird und nicht abnorme Verhältnisse herrschen, steigen aus ihm überaus mächtige Quellen empor, z. B., um nur die bedeutendsten zu nennen: die Quelle beim Gerdima Hissar, diejenige unterhalb Golemo Irindžik, die Quellen gegenüber Dobrič, die Tersquelle, Karamutlii etc.

Der Boden im Urgebirge ist sehr mager und unfruchtbar, daher nicht für Weizen, sondern speciell für Eichenwaldungen und für Roggencultur geeignet, doch gedeiht hier vollkommen gut die für die Gegend sehr charakteristische, werthvolle Susam-Oelpflanze (*Sesamus Orientale*), welche in grossem Maassstabe cultivirt wird.

II. Das Alttertiär.

A. Die Sandsteingebilde.

Das älteste von den jüngeren Sedimenten in unserem Gebiete ist der Sandsteincomplex, der im Süden zu Tage tritt und das Terrain zwischen der Haupt-Rhodopi-Kette und dem mittleren Verlauf des Olu Dere bildet oder wenigstens als seine Unterlage dient.

Dieser Gesteinscomplex fängt bei Musatlii an, wo er direct auf dem Gneiss liegt, setzt sich westlich nach Mandra und Kočašlii fort, wo er vom Andesit bedeckt wird, taucht wieder im Thalkessel

von Eskiküi auf, wird nochmals bei Horoslar von den Eruptivgesteinen bedeckt und tritt endlich bei Kuvanlâk zu Tage, von wo aus er sich weit nach Süden (Kalfalar, Güeren) und Westen (gegen Gabrovo hin) erstreckt.

Die Materialien, aus welchen diese Zone besteht, sind zum Theil Conglomerate, ausserdem grob- und feinkörnige Sandsteine, sandige Mergel, Schieferthon, Braunkohle und bituminöse Schiefer.

Die meistens mürben, nicht ganz erhärteten Conglomerate verdienen eine besondere Aufmerksamkeit. Sie treten unvermittelt auf und finden sich häufig regellos zerstreut, z. B. am rechten Ufer des Olu Dere unterhalb Haroslar und hauptsächlich im Bacheinschnitte NW. von Kuvanlâk gegen Pândadžik zu.

Wenn man in dem Bach, welcher die Strasse zwischen Kuvanlâk und Ellechče kreuzt, aufwärts steigt, so beobachtet man, dass die festen Sandsteinschichten, auf welchen man bis jetzt ging, mit mürben Sandsteinlagen hie und da wechsellagern. Noch weiter aufwärts werden diese Gebilde häufiger und bestehen nicht mehr aus reinem Sand, sondern sie führen eigenartige Blöcke, welche im Anfang nicht sehr verbreitet sind, werden aber mehr und mehr häufig, bis endlich an manchen Stellen der Sand nur noch als Bindemasse auftritt. Diese Blöcke, die gewöhnlich faust- bis kopfgross sind, die aber manchmal eine Grösse von mehreren Kubikmetern erreichen, sind nicht abgeplattet, sondern ganz unregelmässig geformt, mit noch sehr deutlich erhaltenen, aber abgestumpften Kanten. Sie sind alteruptive Gesteine, die nirgends in der Nähe anstehend gefunden worden sind. Am meisten verbreitet ist ein Biotitgranit mit fleischrothen Orthoklaskrystallen und etwas zurücktretendem Mikroklin und Kryptopertit. Die Conglomerate, die hier die Basis des Sandstein-Complexes bilden, haben eine Gesammtmächtigkeit von 100 *m* und darüber.

In Unkenntniss der geologischen Verhältnisse jenseits der türkischen Grenze, ist es mir gänzlich unmöglich, eine gewissermassen wahrscheinliche Deutung dieser Thatsachen zu geben. Auf der Hochstetter'schen Geologischen Karte der östlichen Theile der Balkan-Halbinsel [1]), die, nebenbei bemerkt, für diesen Theil der Rhodopi meistens mit den Thatsachen nicht übereinstimmt und welche schon im Jahre 1870 entworfen worden ist, findet sich ein Fleck im Madem Dag, SW. von Kârdžali, also ca. 50 *km* entfernt, mit der Farbe des Granit bezeichnet. Ob der Granit dort wirklich vorhanden ist, wäre noch festzustellen.

Die Thatsache des Vorhandenseins solcher Fremdlinge ist aber um so interessanter, als am Nordabhang des Balkan bei Gabrovo, in einer OW. verlaufenden Zone, ähnliche Gebilde, angeblich in der oberen Kreide, vorkommen, deren Herkunft ebenfalls unbekannt ist.

Der Sandstein und die sandigen Mergel — wie die Conglomerate gänzlich fossilleer — sind überall glimmerhaltig, haben eine gelbe oder gelblich-graue bis rostige Farbe und sind plattig abgesondert.

Mit Ausnahme der Gegend nördlich von Karuman Dere, fallen ihre Schichten fast überall nach NO. ein mit einer ziemlich regel-

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1870. Wien.

mässigen mittleren Neigung von 30°—45°. Hie und da kommen in diesen Schichten gänzlich carbonisirte Baumstämme vor, die beim Herausnehmen leider zerfallen.

Mitten in diesen Sandsteinen befinden sich zwei durch eine dünne Zwischenlage getrennte dunkle, an der Sonne leicht verbleichende bituminöse Schichten, welche man an drei Stellen beobachten kann: erstens südlich von Musatlii im Bache nicht weit von der Grenze, zweitens im Beyküi Dere, $1^1/_2$ *km* oberhalb Mandra, direct an der Grenze und drittens gegenüber Pašaküi in einer tiefen engen Rinne.

Das zweite Vorkommen (bei Mandra) verdient eine besondere Aufmerksamkeit. Hier sind die Schichten durch das Wasser des Beyküi Dere entblösst, streichen N. 132° O. und fallen 44° gegen NO. ein. Ihre Gesammtmächtigkeit beträgt 1·5 *m*. Das Gestein selbst ist schwärzlichbraun mit splitterigem Bruch, hat geringes specifisches Gewicht (1·87) und ist zähe beim Pulverisiren. An der Luft angezündet, brennt es mit russender Flamme, einen unangenehmen brenzlichen Geruch verbreitend, aber ohne seine ursprüngliche Form zu verändern. Eine Analyse (trockene Destillation) von Schieferstücken, welche der Oberfläche des Anstehendes entnommen waren, also lange Zeit der Luft ausgesetzt gewesen waren, ergab beim Erhitzen bis zu 450°:

6 Perc. einer sehr stark nach Ichthyol riechenden, im Anfang gelben, durch Oxydation braun bis dunkelbraun werdenden öligen Flüssigkeit, welche zwischen 150° und 180° destillirte.

13·18 Perc. einer zuerst gelblichbraunen, galertähnlichen, theerartigen Substanz, die an der Luft mit der Zeit schwarz und zäher wird, und welche zwischen 180° bis 450° destillirte.

1·78 Perc. Schwefelwasserstoff und erst bei 400° destillirendes Wasser.

20·19 Perc. freier Kohlenstoff und

$1-1^1/_2$ Perc. Feuchtigkeit. Das übrige ist Asche, sehr reich an Mangan.

Das Vorkommen bei Musatlii gehört denselben Schichten an, ebenso wie dasjenige gegenüber Pašaküi, welches die Fortsetzung der unter Karaman Dere sich erstreckenden flachen Mulde darstellt.

Wie weit diese Schichten nach Westen sich erstrecken, ist mir unbekannt. Ich vermuthe aber im Thalkessel von Eskiküi ein Aequivalent dieser Schichten. Dort finden wir am Ufer der Karovska Reka schwarze und glänzende pyritreiche Braunkohlen. Die zwei Flötzchen sind zwar nur einige Centimeter mächtig und sind im Sandstein eingebettet; weiter westlich aber, bei Kuvanlâk, wo das Hauptflötz 20 *cm* dick wird, liegen sie in einem schwarzen 2—3 *m* mächtigen Schieferthon. Hier ist der letztere an mehreren Stellen sichtbar, so im Dorfe beim Brunnen, unterhalb des Dorfes bei der Mühle und im Hassančovica-Bach. Dieser Schieferthon zieht sich jenseits der türkischen Grenze hin und soll bei dem türkischen Pândadžik und Gabrovo das erwähnte Flötz nach den Angaben der Bauern viel mächtiger sein.

B. Die Kalksteingebilde.

An verschiedenen Stellen des Bassins, aber immer nur auf kleine Bezirke beschränkt, befinden sich alttertiäre Kalkablagerungen, die hie und da versteinerungsreich sind. Wenn wir von SO. her anfangen, so haben wir zunächst das Kalkplateau von Čal, darauf folgt jenseits der Höhe in der Gegend zwischen Koušit und Bugadžiklii wieder Kalk, ebenso trifft man weiter westlich bei Kočašlii kleine, durch Eruptivgesteine und Sandsteine isolirte Partien, noch weiter existirt eine Kalkbank bei Kuvanlâk, die an mehreren Stellen und in verschiedenen Niveaus sichtbar ist. Weitere Kalkvorkommen sind genau in der Mitte des Beckens das Plateau von Ak-Bunar, sowie die Erhöhung westlich beim Brunnen und diejenige gegenüber Ali-Beykü̈i, dann die schöne Mulde bei Garvanovo und endlich die Anhöhen bei Kara Orman und Kaiadžik.

Der Kalk ist nicht überall von demselben Habitus und von demselben Alter. Fast immer ist er versteinerungsführend, liefert aber wegen seiner Härte und der nachträglichen Störungen, nur in Ak-Bunar reiche Ausbeute.

Hier bildet der Kalk die Höhen süd-östlich von der Stadt, auf welchen die besten Weinberge in der ganzen Gegend sind. Der Ak-Bunar-Bach schneidet in diese Höhen tief ein, so dass man die Reihenfolge der Schichten leicht studiren kann. Obwohl die Unterlage des Complexes hier nicht unmittelbar beobachtet werden kann, so ruht er doch direct auf dem Urgebirge, wovon man sich überzeugt, wenn man das unmittelbar anschliessende Gelände NW. davon betritt. Hier besteht die Höhe vor Kamenec (Telli Kaia) ausschliesslich aus aufgerichteten krystallinischen Schiefern, die durch einen verwitterten Pegmatitgang durchbrochen werden. Der Kalk muss also discordant auf diesen Schiefern liegen.

In der kleinen Rinne gegenüber der Burgruine, wo die Versteinerungen am reichsten vorkommen, besteht der Boden aus einer dunkelgrauen, festen, mergeligen, bis 1 *m* dicken Bank, die schwach gegen O. geneigt ist. In dieser Bank fand ich:

Trochoseris difformis Reuss.
Pectunculus pulvinatus Lam.
Velates Balkanicus nov. sp.
und *Natica cepacea Lam.*

Darüber folgt eine gegen Verwitterung wenig widerstandsfähige, sandig-mergelige, rostgelb gefärbte Schicht, die nach jedem Regenguss an der Oberfläche gelockert wird, wodurch die darin befindlichen Versteinerungen blosgelegt werden. Oft sind in dieser Schicht grosse, eckige Gneiss- und Glimmerschiefertrümmer zu finden, was Rückschlüsse auf die Nähe der damaligen Ufer zulässt. Die Versteinerungen, die man in dieser Schicht, die eine Mächtigkeit von circa 5 *m* hat, findet, sind nicht sonderlich hübsch erhalten, namentlich die Mollusken, erlauben aber immerhin eine sichere Bestimmung. Hier habe ich gesammelt:

Discorbina sp.
Operculina canalifera d'Arch.
Nummulites intermedia d'Arch.
„ *Fichteli Michelotti*
Heliastraea Lucasana Defr. sp.
Rhabdocidaris itala Laube.
Schizaster rimosus Desor.
„ *Studeri Ag. var. Haskoviensis n. var.*
Pecten suborbicularis Münster.
Ostrea gigantea Brand.
Pectunculus sp.
Cytherea sp.
Pholadomya Labatlensis Hantk.
Delphinula cf. lima Lam.
Trochus cf. mitratus Desh.
Velates Balkanicus nov. sp.
Natica cepacea Lam.
Natica patula Desh.
Cerithium Parisiense Desh.
„ *Haskoviense nov. sp.*
„ *cf. Delbosi d'Arch.*
Terebellum cf. fusiforme Lam.
„ *cf. sopitum Brand.*
Ovula sp.
Siphonaria sp.

Darüber liegt eine dritte rostgefleckte weisse bis aschfarbige Schicht, deren Material auch leicht zerfällt und die meistens aus Lithothamnienknollen und Korallenresten aufgebaut wird. Hier finden sich:

Lithothamnium sp. (nov. sp.?)
Stylophora annulata Reuss.
Leptomusa variabilis d'Achiardi
Circophyllia cylindroides Reuss.
Heliastraea immersa Reuss.
Isastraea elegans Reuss.
„ *Michelottina Catullo sp.*
Brachyphyllia succincta Catullo sp.
„ *Rochetina Michelin sp.*
Calamophyllia (Rhabdophyllia) tenuis Reuss sp.
„ *pseudoflabellum Catullo sp.*
„ *stipata d'Achiardi*
„ *grandis nov. sp.*
„ *minima nov. sp.*
Trochosmilia cf. acutimargo Reuss.
Coelosmilia sp.
Stephanocoenia sigillaroides Menegh.
Columnastraea elegans nov. sp.
Trochoseris difformis Reuss.

Astraeopora cylindrica Catullo sp.
Alveopora sp.
Madrepora lavandulina Michelin.
Millepora Solanderi Michelin.
„ *cf. cylindrica Reuss.*
Triplacidia Van den Heckei Ag. var. Rothpletzi (nov. var.)
Hypospatangus Meneghini Desor sp.
Spondylus cisalpinus Brongn.
„ *sp.*
Ostrea gigantea Brand.
„ *(Al.) cf. hyotis M. Eymar.*
„ *(Al.) cf. Heberti M. Eymar.*
„ *cyathula Lam.*
Mytilus Bulgaricus nov. sp.
Lithophagus cf. Deshayesi Dix.
Arca biangula Lam.
Chama cf. fimbriata Desh.
Lucina sp.
Cardium sp.
Cytherea sp.
Delphinula cf. lima Lam.
Trochus cf. mitratus Desh.
Natica cepacea Lam.
„ *sigaretina Desh.*
„ *sp.*
Rostellaria cf. goniophora Bell.
Clavella (? Phasianella) scalaroides d'Arch.

Schliesslich kommt eine Serie von meistens harten Bänken, die aus einem compacten, weissen oder gelblich-weissen Kalkstein bestehen, der für Kalköfen gebrochen wird und der fast gänzlich versteinerungslos ist. Die ursprünglich darin enthaltenen Fossilien sind durch spätere Vorgänge aufgelöst worden und verschwunden. Nur die zu unterst gelegenen, mehr dunkel gefärbten Partien enthalten noch deutliche Reste von Bryozoen und Korallen. Alle Schichten, deren Gesammtmächtigkeit etwa 60 *m* beträgt, haben unter einem heftigen Druck gelitten. Sie sind zerklüftet, an manchen Stellen sogar zermalmt und nach NO. schwach geneigt.

Nach den darin befindlichen Versteinerungen kann man die untere graue Schicht von der daraufliegenden gelben nicht trennen, denn der massenhaft vorkommende *Velates Balcanicus* ist in beiden Schichten gleich reichlich vorhanden, ohne aber in die nächst höhere Schicht aufzusteigen, was *Trochoseris difformis* und *Natica cepacea* thun.

Von den 27 Species, die in der unteren Abtheilung (graue und gelbe Schichten) vorkommen, sind fünf specifisch nicht bestimmbar, zwei sind neue und zwei für Indien charakteristische Formen. Wie aus der am Schlusse dieses Aufsatzes folgenden Vergleichstabelle Nr. II ersichtlich ist, kommen von den übrigen acht (oder 44 Perc.) im Pariser Grobkalk, sieben (oder 39 Perc.) im Grobkalk von Sieben-

bürgen, sechs (oder 33 Perc.) bei Ronca und St. Giovanni Ilarione im Vicentinischen, genau so viel im Intermedia-Horizont in Siebenbürgen und in den sables moyens, sieben (oder 39 Perc.) zu la Palarea bei Nizza, fünf (oder 28 Perc.) in Priabona und endlich sieben (oder 39 Perc.) in Castel Gomberto vor.

Von den 18 Species sind den Schichten unterhalb der oberen Grobkalkgrenze nur drei Sp. (oder 17 Perc.) eigen, sieben (oder 39 Proc.) gehören nur den Schichten oberhalb dieser Grenze an und acht (oder 44 Perc.) sind beiden gemeinsam. Im Ganzen kommen elf von allen Species (oder 61 Perc.) in der ersten und 15 (oder 83 Perc.) in der zweiten Gruppe vor. Somit ist man berechtigt, die zwei unteren Schichten (graue und gelbe) als Aequivalente des Barton im Pariser Becken, des Intermedia-Horizontes in Siebenbürgen [1]) und der Brendola-Priabonagruppe [2]) im Vicentinischen zu betrachten und das um so mehr, als die bezeichnendsten Versteinerungen für diese Stufen — *N. intermedia* und *N. Fichteli* — hier auch zusammen vorkommen. (Siebenter Nummuliten-Horizont de la Harpe's [3]), also Schichten von Priabona, Diablerets (les Essets), Biarritz etc. und fünfte Hebert'sche Stufe in Ungarn [4]).

Die aus der Tabelle ersichtliche Thatsache, dass die Molluskenreste unseres Horizontes für ein höheres Alter sprechen als die mit ihnen vorkommenden niederen Thiere, ist bemerkenswerth. Das ist ein Umstand, der auf verschiedene Art und Weise erklärt werden kann, vor allem gilt es, hier noch mehr zu sammeln.

Wenden wir uns zum Lithothamnienkalk. Hier fand ich im Ganzen 46 Species, acht davon sind specifisch nicht näher bestimmbar und vier sind neue. Von den übrigen 34 (siehe die Vergleichstabelle Nr. III) kommen sieben (oder 21 Perc.) im Pariser Grobkalke, neun (26 Perc.) in den Schichten von St. Giovanni Ilarione und Ronca, fünf (15 Perc.) im Intermedia-Horizont Siebenbürgens, sieben (21 Perc.) in la Palarea bei Nizza, zehn (29 Perc.) in Reit im Winkel und 22 (65 Perc.) in der Schichtengruppe Crosara-Montecchio Maggiore-Castel Gomberto vor. Somit ist der Lithothamnienkalk aequivalent dieser letzteren Gruppe und derjenigen von Reit im Winkel, Häring [5]) etc., vertritt also das unterste Oligocän (Infratongrien) [6]).

Betreffs der Beziehungen zwischen der unteren Abtheilung (graue und gelbe Schicht) zu dem Lithothamnienkalk sei erwähnt, dass nur sechs von 67, also neun Perc. aller Species beiden gemeinsam sind und zwar *Trochoseris difformis, Ostrea gigantea, Cytherea sp. Delphinula cf. lima, Trochus cf. mitratus* und *Natica cepacea*, dass also ihre faunistische Verwandtschaft nur eine geringe ist.

---

[1]) A. Koch. Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile. Palaeogene Abtheilung. Budapest 1894.

[2]) Mun. Chalmas. Étude du tithonique, du crétacè et du tertiaire du Vicenten. Thèse. Paris 1891, pag. 87—88.

[3]) Verhandl. d. schweizerisch. Naturforsch-Gesellschaft in St. Gallen 1879.

[4]) Comptes rendus de l'Academie des sciences T. LXXXV a 1877.

[5]) Gümbel. Die geologische Stellung der Tertiärschichten von Reit im Winkel. (Geognostische Jahreshefte 1889, pag. 175.)

[6]) Mun. Chalmas. Thèse, pag. 89.

Die zwei hier festgestellten verschiedenalterigen Stufen wiederholen sich an verschiedenen Punkten des Bassins, wenngleich ich beide Stufen nie wieder aufeinander liegend vorfand. So enthält die Kalkbank bei Kuvanlâk, über welcher anderen Ortes noch einmal berichtet werden wird:

Nummulites intermedia d'Arch.
„ *Fichteli Michelotti.*
Pecten suborbicularis Münst.
„ *cf. Michelottii d'Arch.*
Nucula sp. [1])
Pholadomya cf. Puschi Goldf.

und entspricht also vollständig der gelben Schicht bei Haskovo.

Ein weiteres Vorkommen dieser Stufe ist der graue mergelige Kalk südlich von Illeri, wo ich gleichfalls *Nummulites intermedia* und *Num. Fichteli* fand.

Betreffs des anderen Kalkvorkommens ist die Identificirung etwas schwieriger. Ich bin zwar geneigt sie alle, mit Ausnahme der als Obereocän erkannten und schon erwähnten, als Unteroligocän aufzufassen, habe aber, abgesehen von der übereinstimmenden petrographischen Beschaffenheit und von einigen äusserlich ähnlichen aber unbestimmbaren Korallenresten keinen anderen Anhaltspunkt dafür. Zu diesen zweifelhaften Vorkommnissen müssen erstens die Kalke in der Umgebung von Kočaslii gerechnet werden, ferner diejenigen zwischen Haskovo und Garvanovo, in welchen ich beim Semisča Hissar eine *Centastraea sp. indet.* fand, dann die Kalke am Südufer der Marica, welche viele schlecht erhaltene Korallenreste beherbergen [2]), ausserdem der Kalk, der die Höhe SW. von der Stadt Haskovo beim Brunnen aufbaut und derjenige gegenüber Ali Beyküi, der oft verkieselt ist [3]). Die zwei letzten Kalke sind nichts anderes als eine Fortsetzung der obersten Schichten von Ak-Bunar. Schliesslich gehört hierher der Kalk von Čal.

Am Čal oberhalb Kavsk-Mahle haben wir diese Reihenfolge: Zu unterst weisse und gelbliche caolinisirte kalkfreie Eruptivtuffe (circa 90 *m* mächtig), dann kalkhaltige weisse Tuffe mit vielen Biotitpartikelchen, die allmälig in einen weissen compacten krystallinischen Kalk übergehen.

In den oberen Tuffen fand ich:

Nummulites sp.
Clypeaster cf. Breunigii Laube
Echinolampas Zlatarskii nov. sp.
Schizaster sp.
Macropneustes Zitteli nov. sp.
Spatangus Viquesneli d'Arch.
Pecten Rhodopianus nov. sp.

[1]) Sanner. Beiträge etc. pag. 488.
[2]) Unter anderen auch *Calamophyllia cfr. stipata d'Achiardi.*
[3]) Enthält ein *Nummulites sp. indet.*

Clypeaster Breunigii kommt sonst nur im oberen Barton und im Infra-Tongrien (Crosara-Castel-Gomberto und Obere Mokattam-Stufe) vor, während die neuen Species *Echinolampas Zlatarskii* und *Macropneustes Zitteli* dem bekannten *Echinolampas subcylindricus*, respective *Macropneustes Pellati Cott.*, welche annähernd in demselben Niveau vorkommen, sehr nahe stehen. Von *Pecten Rhodopianus* sind mir keine näheren Verwandten bekannt, während *Spatangus Viquesneli d'Arch.*, nach Angaben Viquesnel's[1]) in der untersten Stufe des bei Bouyouk Dere, östlich von Adrianopel vorkommenden Alttertiär, sich finden soll. Nach diesen Anhaltspunkten kann man die fraglichen Tuffe ebenso zum Barton wie zum untersten Oligocän rechnen. Der zu oberst liegende compacte Kalk sieht äusserlich demjenigen von Kaiadžik bei Marica äusserst ähnlich und enthält ebenso viele schlechterhaltene Korallenreste.

C. Tectonik der alttertiären Ablagerungen.

Die alttertiären Ablagerungen in unserem Gebiet finden sich nirgends in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage. Ueberall, wo sie vorkommen, sind sie aufgerichtet, gebogen oder zerklüftet. Es ist bemerkenswerth, dass die Kalkbildungen nirgends grosse Flächen einnehmen, sondern nur sporadisch, inselförmig oder horstartig vorkommen[2]).

Diese Art des Vorkommens kann sich auf zweierlei Weise erklären: entweder ist die Ablagerung in einem inselreichen Meer erfolgt und hat nur hie und da in der Art der heutigen Korallenbildungen im Stillen Ocean stattgefunden, oder es bildeten früher die Kalkschichten eine continuirliche Decke, die durch spätere Vorgänge zerbrochen und meistens in die Tiefe gesunken ist, so dass die heutigen Kalkinseln nur Reste derselben darstellen.

Die eine wie die andere Hypothese haben jede für sich gewisse Berechtigung. Es ist z. B. kaum anders als durch ursprüngliche unterbrochene Ablagerung die Thatsache erklärlich, dass die Kalke bei Ak-Bunar, südlich der Stadt, von drei Seiten durch Urgebirge umgeben sind, deren Material sie noch in eckigen Stücken enthalten. (Siehe pag. 322 [14].) Es ist zwar wahr, dass diese zwei Gebilde nirgends an der Oberfläche aneinanderstossen, sie sind überall durch horizontale, jungtertiäre Ablagerungen getrennt, aber die Entfernung zwischen ihnen ist eine so geringe (so z. B. gegenüber der Burgruine), dass man die unmittelbare Berührung in einer nur geringen Tiefe annehmen muss.

Anders ist es mit dem Čal-Plateau, mit den Vorkommnissen in der Umgebung von Kočašlii und hauptsächlich mit denjenigen bei Es-

---

[1]) Viquesnel. Voyage dans la Turquie d'Europe Bd. II, pag. 460. 1868.

[2]) Auf der geologischen Karte von A. Pelz (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1873) ist die Verbreitung der Kalkbildungen gänzlich falsch angegeben. So bestehen die Rücken zwischen Haskovo und Uzundžovo und zwischen Ovadžik und Uzundžovo nur aus neogenen Ablagerungen und Urschiefern, während in der Gegend zwischen Haskovo und Kümürdžii der Kalk nur an einer Stelle sichtbar ist, sonst sieht man nur Neogen.

kikŭi und Kuvanlâk. Die Lagerungsverhältnisse beim letztgenannten Orte sind sehr instructiv, indem sie uns Aufschlüsse über das Alter der Andesiteruptionen und über die Beziehungen zwischen den Sandsteinen und dem Kalke geben.

Das Dorf Kuvanlâk liegt auf den aufgerichteten, nach NO. einfallenden und SO.—NW. streichenden Sandsteinplatten Wenn man vom Brunnen, da wo der schwarze Schieferthon mit dem darin eingebetteten Braunkohlenflötz zu Tage tritt, den Bach abwärts verfolgt, so beobachtet man, dass die Schichten im Anfang sehr steil sind, nach und nach aber flacher werden, bis sie schliesslich fast horizontal liegen, aber nur eine Zeit lang, dann stellt sich das ursprüngliche Einfallen wieder her Noch weiter bachabwärts (stratigraphisch höher) wird der Sandstein grobkörnig und ersetzt sich durch ein Conglomerat, in welchem die abgerundeten Gerölle jungeruptiver Natur sind, meistens Andesite [1]). In concordanter Lagerung (vergl. das Profil 5 auf nebenstehender Seite) über dem Conglomerat liegt eine 3—4 *m* mächtige, aus gelblich-grauem harten Kalk bestehende Bank, die voll mit *Num. intermedia d'Arch.* und *Num. Fichteli Michel.* ist. Ausserdem enthält sie, wie schon erwähnt, *Pecten suborbicularis Münst., Pecten cf. Michelotti d'Arch.* und *Pholadomya cf. Puschi. Goldf.* Ueber dieser Bank folgt dann wieder Sandstein, der den ersten Gipfel des links ansteigenden Berges aufbaut. Wenn man weiter auf der Strasse geht, so stösst man wieder auf das Conglomerat, über welchem die Kalkbank liegt, dann der Sandstein und schliesslich zu oberst eine andesitische Breccie, aus welcher der zweite Gipfel besteht. Diese Breccie ist aus grossen und kleinen eckigen Felsen zusammengesetzt, welche an manchen Stellen in einer tuffartigen Masse eingebettet, an anderen durch Eruptivmagma zusammengekittet sind. Diese Breccie geht schliesslich in einen fächerförmig vom Gipfel ins Thal sich ausbreitenden andesitischen Strom über. Am östlichen Rande des Stromes im Bache sieht man den Contact zwischen dem Sandstein und dem Eruptivgestein. Der erste ist hier gefrittet und röthlich gefärbt.

Hier wiederholen sich also die Schichten zweimal, ohne eine Spur von Biegung zu zeigen. Es ist klar, dass die erste Serie von der zweiten durch eine NW. verlaufende Verwerfung getrennt ist, deren scheinbare Sprungweite circa 45 *m* beträgt.

Das nebenstehende Profil 5 lehrt uns:

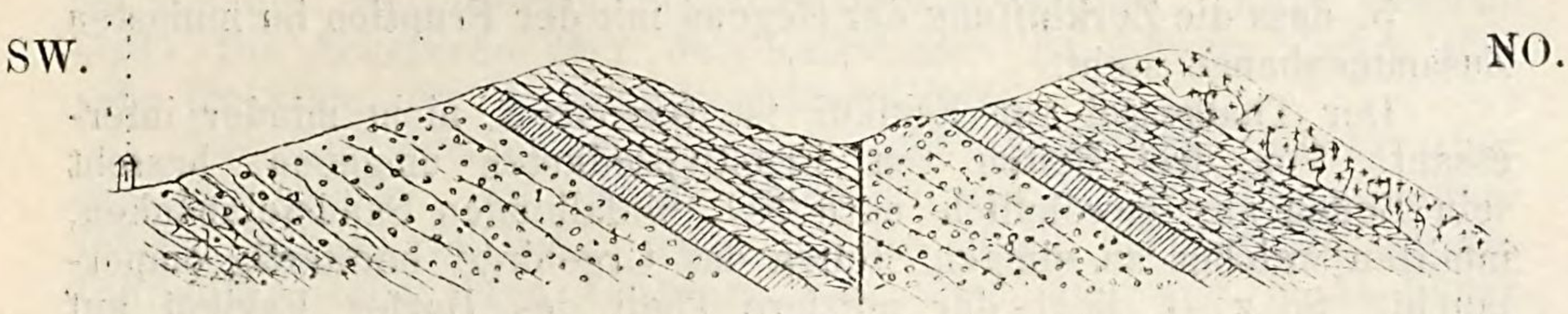
1 dass die Hauptsandsteinmasse mit den Braunkohlen älter ist, wie die Kalkbank;

2. dass vor dem Absatz des Kalkes Eruptionen stattgefunden haben, von denen die Gerölle herrühren;

3. dass nach dem Kalkabsatze wieder Sandstein sich abgelagert hat;

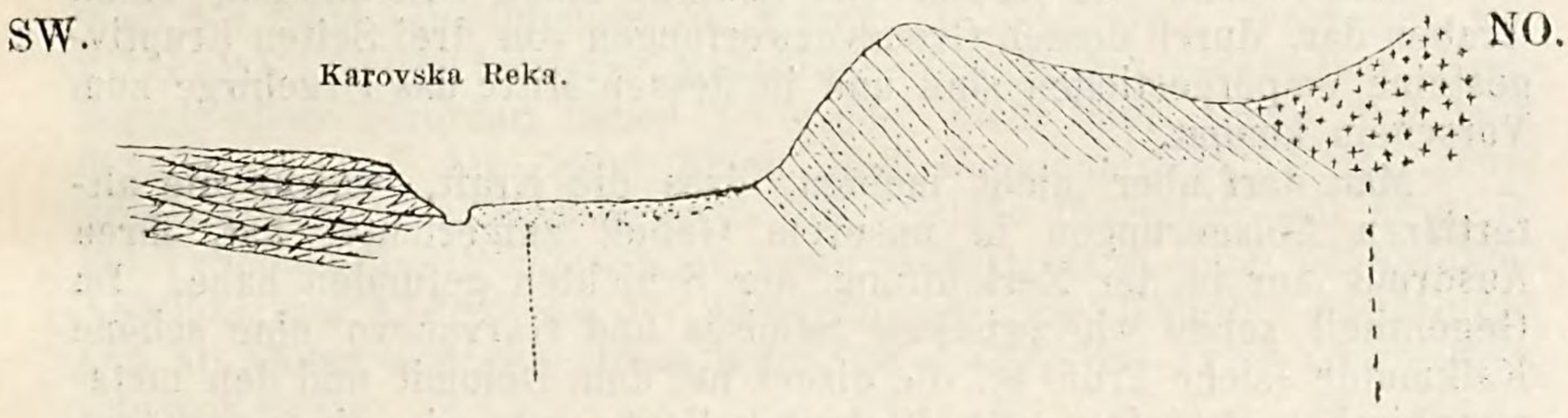
4. dass nach dieser Ablagerung neue, sehr bedeutende Ausbrüche stattgefunden haben, deren Material die schon verfestigten

[1]) Dieses Conglomerat darf mit dem früher beschriebenen (s. pag. 320 [12]), das an der Basis der Sandsteinserie ist und aus exotischen Blöcken besteht, nicht verwechselt werden.



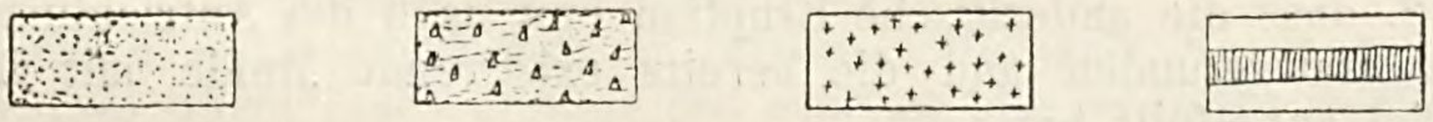
Profil 5. — Maasstab: 1:15.000.

Profil 6. — Maasstab: 1:5000.

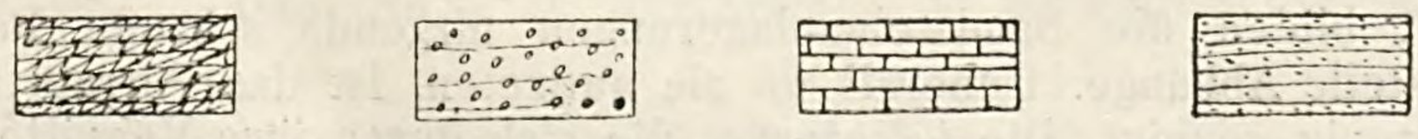


Profil 7. — Maasstab: 1:5000.

Profil 8. — Maasstab: 1:15.000.



Alluvium. Diluvium. Eruptivgesteine. Alttertiärer Kalk.



Alttert. Sandstein. Conglomerat. Dolomit. Krystall. Schiefer.

Schichten durchbrochen und mit seinen andesitischen Massen, Breccien und Tuffen die benachbarten Hügel aufgebaut hat;

5. dass die Zerklüftung der Gegend mit der Eruption im innigsten Zusammenhange steht.

Der Thalkessel von Eskiküi ist tectonisch nicht minder interessant. Von drei Seiten von Eruptivproducten umgeben, besteht sein Boden aus gewöhnlich nach NO. einfallenden Sandsteinbänken, inmitten welcher an einigen Stellen das Urgebirge horstartig emportaucht. So z. B. liegt der mittlere Theil des Dorfes Eskiküi auf Urschiefern, die von Sandstein über- und scheinbar unterlagert werden. (Profil 6 auf vorstehender Seite.) Nahe der Verwerfung sind die Sandsteinschichten gewunden und sogar zermalmt.

Am Nordrand des Kessels wiederholt sich dieselbe Erscheinung mit der Abweichung, dass hier der Gneiss nicht direct vom Sandstein, sondern vom Andesit überlagert wird. (Profil 7 auf voriger Seite.)

Noch weiter nördlich an der Strasse Eskiküi-Novo Gabrovo steht noch ein anderer isolirter, aus Urschiefer bestehender Hügel, der von allen Seiten von jungen Ablagerungen umgeben ist. Vom Sandstein ist er wieder durch eine Verwerfung getrennt.

Somit stellt der Kessel von Eskiküi einen Bruchkessel, einen Graben dar, durch dessen Grenzverwerfungen von drei Seiten Eruptivgesteine emporgestiegen sind und in dessen Mitte das Urgebirge zum Vorschein kommt.

Man darf aber nicht meinen, dass die Kraft, welche die alttertiären Ablagerungen in unserem Gebiet aufgerichtet hat, ihren Ausdruck nur in der Zerklüftung der Schichten gefunden habe. Im Gegentheil sehen wir zwischen Semisča und Garvanovo eine schöne Kalkmulde (siehe Profil 8), die direct auf dem Dolomit und den metamorphischen Schiefern des Klokotnik liegt und mit einem schönen rothgefärbten Andesit ausgefüllt ist. Sie erstreckt sich NW., während die alten Falten im Klokotnik, über deren abgeschnittenen Schenkeln sie liegt, eine ost-westliche und in ihrer Nähe sogar eine NO.—SW. Richtung haben. Es scheint, dass die Kraft, die den alttertiären Kalkstein gefaltet hat, im Stande war, die älteren Falten von ihrer ursprünglichen Richtung abzulenken. Das auf voriger Seite befindliche Profil 8 zeigt ausserdem noch:

1. dass an dieser Stelle des Beckens, wie auch in Ak-Bunar bei Haskovo, die Ablagerung des Kalkes unmittelbar auf den Urschiefern und nicht auf dem Sandstein, wie im Südwesten bei Kuvanlâk und Kočašlii, stattgefunden hat und

2. dass die andesitische Eruption erst nach der Aufrichtung des Kalkes stattgefunden und die bereits existirende Mulde mit ihrem Material ausgefüllt hat.

* * *

Ihres unbedeutenden Widerstandes gegen die Atmosphärilien wegen, bilden die Sandsteinablagerungen nirgends schroffe Felsen oder steile Abhänge. Ueberall wo sie auftreten, ist das Terrain flach oder wenig geneigt. Die Ackererde, die sich durch ihre Verwitterung bildet, hat gewöhnlich eine rost-gelbe Farbe und ist im Allgemeinen

ziemlich mager. Die Kalkbänke dagegen bilden oft schroffe Felsen und steile Mauern, welche mit ihrer weissen Farbe, namentlich wenn sie von der südländischen Sonne beleuchtet werden, weithin sichtbar sind. Die Ackererde über den Kalksteinen ist schwarz, mürb und sehr fruchtbar, für Weincultur ausgezeichnet.

Das Sandsteingebiet ist zwar nicht wasserarm, entbehrt aber grösserer Quellen, während die Kalkvorkommnisse reichliche Quellenführung haben. So haben wir z. B. die Quelle bei Gidiklii, wo die Gidikliiska Reka ihren Ursprung hat, dann diejenige in Ak-Bunar (türkisch weisser Brunnen), woher das Trinkwasser für die Stadt Haskovo stammt, dann die grosse Quelle zwischen Kočašli und Tatarküi und schliesslich die überaus mächtigen fünf Quellen, die aus dem Fuss von Čal emporsteigen und durch ihre Beständigkeit ausgezeichnet sind.

* * *

Alttertiäre Ablagerungen vom geschilderten Typus kommen im ganzen Bereiche der östlichen Rhodopi und nicht etwa ausschliesslich im Haskovo-Becken vor. Viquesnel[1]) hat solche an vielen Stellen im Gebiete des Arda-Flusses und südlich davon beobachtet. Nach ihm sind die Sandsteinbildungen in diesem Gebiete mehr verbreitet wie die Kalke, welch letztere sporadisch, inselförmig vorkommen, sehr verschiedene Structur haben (brecciös, dicht oder mürb) und bald concordant auf den Sandsteinen und Conglomeraten, bald transgredirend auf dem Urgebirge liegen. Solche Bildungen hat er z. B. bei Feredžik und Demotika am unteren Maricalauf, dann bei Ortaküi, Nebilküi und Krdžali an der Arda, Kuševlar und Gabrovo im Gebirge und an vielen anderen Orten gefunden. Ueber das erste Vorkommen schreibt er[2]):

„Lorsqu' on cherche à raccorder les différentes couches que présente le terrain à nummulites, on arrive à la conclusion suivante:

a) A la base du terrain, alternance de grès et de poudingues dont les éléments sont d'autant plus grossiers que le bord du rivage de la mer tertiaire est plus rapproché. Parmi les éléments des conglomérats et des grès existent de fragments trachytiques.

b) Vers le milieu du terrain, alternance de grès (mollasse), d'argiles schistoides et de grès schistoides. Les grès schistoides sont souvent calcarifères et contiennent des nummulites. Vers le haut de ce système intermédiaire, les grès deviennent grossiers, souvent calcaires et constituent (par la présence du calcaire en excès) les couches et bancs de calcaire à nummulites.

c) La partie supérieure du terrain, alternance de conglomérats et de grès trachytiques offrants des couches plus ou moins nombreuses d'argiles et de cendres." (Près Bodama à l'ouest de Feredžik.)

Die Lagerungsbeziehungen zwischen den alttertiären Bildungen und den jungen Eruptivgesteinen sind in den verschiedenen Orten ganz verschieden. So z. B. „à Kuševlar le trachyte basaltoide noir

---

[1]) Voyage dans la Turquie d'Europe II. Paris, 1868.
[2]) Viquesnel, Voyage etc. II., pag. 405.

(wohl dunkler Andesit), avec ses brèches solides perce dans le grès et calcaire à nummulites“ loc. cit. pag. 359, ist also jünger wie dieser Nummulitenkalk, während man nicht weit davon, am Wege nach Ketenlik, Folgendes bemerkt: „Le calcaire à polypiers et à nummulites repose sur les trachytes sans intermédiaire“ (loc. cit. ibid.). — Verhältnisse, die auch im Bezirk von Haskovo nicht selten zu beobachten sind.

III. Die jungeruptiven Gesteine.

Die alttertiären Schichten, deren Beschaffenheit in den vorhergehenden Abschnitten geschildert wurde, werden durchsetzt von Eruptivmassen, die vor, während und hauptsächlich nach der Ablagerung dieser Gebilde auf die Erdoberfläche gebracht wurden. Diese Eruptivmassen bestehen aus andesitischen Propyliten, Andesiten, Trachyten und Lipariten mit ihren Breccien und Tuffen.

Die verschiedenen Typen haben verschieden grosse Verbreitungsbezirke. Von allen am meisten verbreitet sind die Andesite, welche die Höhen am südlichen Marica-Ufer (Üsüslerski Hisar, Karaman Tepe und Tašladža) aufbauen, dann beinahe die ganze hügelige Gegend zwischen Susam und Gidiklii, ferner den grössten Theil vom Aidaa-Massiv mit seinen Dependenzen und schliesslich die Höhen südlich von Olu Dere, wo sie mit den Propyliten in Berührung treten, welche sich westlich von Mandra, in der Umgebung von Güvečler und in derjenigen von Horoslar finden. Die Liparite treten NW. von Sârnâč im Usun Dere-Thal auf und in der unmittelbaren Nähe der Thermalquellen, wo sie auf einen verhältnissmässig kleinen Raum sehr mannigfaltig ausgebildet sind. Von allen am wenigsten verbreitet sind die Trachyte, die nur bei den Thermalquellen und nicht weit davon, bei Gornio Brestovo, vorkommen.

Diese massigen Gesteine sind im Haskovo Eruptivgebiete nirgends die alleinherrschenden. Sie sind überall von ungeheuren Massen von Breccien und Tuffen begleitet, welch letztere für sich allein ganze Berge und Höhenzüge aufbauen.

Naturgemäss kann man unser Eruptivgebiet in drei leicht von einander unterscheidbare Theile gliedern; zuerst die Gegend zwischen Marica und der Linie, die von Kümürdzii über Lâdža-Tatarküi nach Susam verläuft — nördliches Eruptivgebiet; dann die Gegend zwischen der genannten Linie und Olu Dere — centrales Eruptivgebiet und schliesslich diejenige südlich von Olu Dere — das südliche Eruptivgebiet.

Das erste besteht fast ausschliesslich aus Andesiten, das zweite aus Andesiten, Lipariten und Trachyten und das dritte aus Andesiten und andesitischen Propyliten.

In allen dreien besitzen die Tuffe eine sehr bedeutende Verbreitung.

A. Das nördliche Eruptivgebiet.

Im nördlichen, rein andesitischen Eruptivgebiet, tauchen die drei Kuppen Üsüzlerski Hisar, Karaman Tepe und Tašladža unvermittelt aus der jungtertiären, von Tuffen unterlagerten Ebene von Koru Češme empor. Das Gestein der ersten westlichen kegelförmigen Erhebung bietet am meisten Interesse. Er ist mittel- bis feinkörnig, sieht makroskopisch sandsteinähnlich aus und hat eine röthliche Farbe. Mit blossem Auge unterscheidet man eine Grundmasse, in welcher kleine bis sehr kleine Feldspathkrystalle und hie und da dunkle Augite liegen.

Unter dem Mikroskop erkennt man, das der Plagioklas den vorwiegenden Gemengtheil bildet, welcher in frischen, langleistenförmigen Krystallen auftritt, die meist Zonarstructur zeigen und reich an zonar angeordneten Glaseinschlüssen sind. Neben demselben und öfters mit ihm verwachsen, findet sich gleichfalls in mehr vereinzelten Individuen der Sanidin mit zonarem Aufbau und mit gesetzmässig angeordneten Glaseinschlüssen.

Von den dunklen Gemengtheilen ist der Augit am weitesten verbreitet [1]). Im Dünnschliff hat er eine eigenthümliche gelblich braune Farbe und man beobachtet, dass die meist dunkleren Randzonen der stets zonar struirten Krystalle im Allgemeinen frisch erhalten sind, während der in unzersetztem Zustand lichter gefärbte Kern häufig eine Umwandlung in opalartige Substanz aufweist. Seltener ist der Biotit, welcher aber gewöhnlich vollständig durch magmatische Einflüsse resorbirt ist. Von accessorischen Mineralien finden sich äusserst selten Apatit, dagegen stets in grösserer Menge Magnetit, welcher theils in ziemlich grossen Körnern eines der ersten Ausscheidungsproducte bildet, theils als Bestandtheil der Grundmasse auftritt.

Die Grundmasse hat rein andesitische Structur und besteht aus Plagioklasleistchen und Körnern, aus Augitnädelchen und aus Magnetit.

In mineralogischer Beziehung unterscheidet sich von diesem der Andesit, der die Kalkmulde von Garvanovo ausfüllt, und welchen man am besten als hypersthenführenden Biotitandesit bezeichnet. In seiner rothgefärbten Grundmasse stecken kleine bis mittelgrosse glasige Plagioklaskryställchen, daneben hie und da Biotitblättchen, deren Farbe auf weitgehende Zersetzung hinweist. Plagioklas und Sanidin haben ähnliche Ausbildung und Verbreitung wie in dem soeben beschriebenen Gestein. Dagegen ist der Biotit häufiger, nur hin und wieder weniger stark resorbirt.

Ausserdem sind noch Magnetit und Apatit von gewöhnlicher Ausbildung vorhanden.

Die Grundmasse ist nicht rein andesitisch struirt, sondern zeigt Neigung zu allotriomorpher Ausbildung. Sie besteht aus Feldspathleisten, aus meistens zersetzten, durch Limonit röthlich gefärbten

---

[1]) Hussak (Das Trachytgebiet der Rhodopi. Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt, XXXIII., 1883, pag. 115) behauptet, dass in diesem Gestein der Augit sehr spärlich sei. Wahrscheinlich stammen die von ihm untersuchten Stücke von einer anderen Localität.

Hypersthennädelchen, sowie aus Magnetitkörnern und Limonit, der als Zersetzungsproduct eine grosse Verbreitung besitzt.

Eine weitere Varietät findet sich SW. von Gidiklii, welche durch eine dunkle bis schwarze, felsitartige dichte Grundmasse ausgezeichnet ist und ein höheres specifisches Gewicht besitzt. Einsprenglinge von glasglänzenden Plagioklaskrystallen und von schwarzen, glänzenden Biotitblättchen sind nicht selten, manchmal beobachtet man auch Körner von Olivin, die eine Grösse bis $1^1/_2$ *cm* erreichen.

Der Plagioklas ist der meist überwiegende Gemengtheil und zeigt die oft beschriebenen Eigenschaften. Die Augitkrystalle sind sehr gut ausgebildet. Im Dünnschliff sind sie farblos bis grünlichgelb und enthalten viele Einschlüsse, darunter Magnetit und Apatit am häufigsten. Zwillungsbildung ist keine seltene Erscheinung. Der Biotit ist entweder frisch oder mit schwarzer Umrandung versehen, nur selten vollständig resorbirt. Hie und da kommt er auch als Einschluss im Augit vor.

Accessorisch tritt Hypersthen auf. Er bildet oft randlich zerfressene Krystalle und Körner mit kaum wahrnehmbarem Pleochroismus. Magnetit und Apatit sind häufig, entweder als selbständige Gemengtheile oder als Einschlüsse in den jüngeren Mineralien vorhanden.

Die Bestandtheile der Grundmasse sind Plagioklas, Hypersthen und Magnetit. Ihre Anordnung ist rein andesitisch.

Dieser andesitische Typus ist wenig verbreitet, er findet sich eigentlich nur bei Gidiklii. Das weite Plateau westlich davon, sowie das Hügelland zwischen Garvanovo und Susam besteht aus Gesteinen, die mit dem Andesit von der Kalkmulde eng verwandt sind, sowie aus dazu gehörigen Tuffen und Breccien, die an mehreren Stellen von jungtertiären Ablagerungen bedeckt sind.

B. Das südliche Eruptivgebiet.

Das südliche Eruptivgebiet besteht aus Andesiten, andesitischen Propyliten und einer ungeheuren Masse von weissen oder grünlichweissen, feinkörnigen Tuffen, welche die Berge südlich und südwestlich von Alan Mahle für sich allein aufbauen.

Am linken Ufer des Olu Dere, ober- und unterhalb Ellechča, werden die Eruptivmassen durch Neogen bedeckt, sie sind meistens als Breccien ausgebildet und weitgehend zersetzt. Sobald man aber das steile, bergige, rechte Ufer betritt, trifft man auf frische Gesteine, welche hauptsächlich aus einem aschgrauen Andesit von trachytischem Habitus bestehen. Mit blossem Auge sieht man in diesem die bis 1 *cm* grossen milchweissen Feldspathkrystalle, welche mit vielen glänzenden, schwarzen Glimmerblättchen und kaum bemerkbaren Augitpartikelchen in einer Grundmasse zerstreut liegen.

Unter dem Mikroskop erweist sich der grösste Theil des Feldspaths als ein sehr einschlussreicher (Glas-, Biotit-, Apatit- und Magnetiteinschlüsse), oft in glimmerähnliche Aggregate umgewandelter Plagioklas, welcher manchmal von einem schwammartig hindurchgewachsenen Netzwerk einer Feldspatsubstanz durchzogen wird, die vermuthlich Sanidin ist. Der Sanidin, weniger wie der Plagioklas

verbreitet, ist mit diesen letzteren oft parallel verwachsen. Er ist gleichfalls einschlussreich und in glimmerähnliche Aggregate umgewandelt.

Von den dunklen Mineralien ist am meisten verbreitet der gewöhnlich frische und stark absorbirende Biotit. Nur selten kommen schwarzumrandete Krystalle vor. Der gleichfalls sehr verbreitete Augit ist frisch, fast einschlussfrei und manchmal ondulös auslöschend. Im Uebrigen gleicht er demjenigen aus dem schwarzen Andesite von Gidiklii. Ausserdem beobachtet man grosse Krystalle von Apatit und einzelne Körner von Magneteisen.

Die Grundmasse des Gesteins besteht aus Plagioklasleistchen, Augitnädelchen und kleinen Magnetitkörnern, die deutlich fluidal angeordnet sind. Zu diesen Bestandtheilen gesellen sich secundärgebildete gelblich-braune Limonitpartikel, die oft ganze Streifen bilden.

Ein Andesit von etwas abweichender Ausbildung findet sich westlich von Kočašlii, am Ende des Bergrückens, der sich von Eidumuš gegen Guvečler hin erstreckt. Dieser biotitführende Augit-Andesit sieht vollständig frisch aus, ist in Wirklichkeit aber weitgehend zersetzt.

In seiner graulichvioletten, ziemlich dichten Grundmasse, liegen reichlich zerstreute Augitkrystalle neben wenigen bronzeähnlichen Biotitblättchen, ausserdem glasige Sanidine, ferner strahlige Desminnadeln und schliesslich weisse, mit Säure brausende Aederchen und Flecken.

Vom ursprünglichen Plagioklas ist unter dem Mikroskop keine Spur mehr zu sehen. Seine Krystalle haben zwar hie und da ihre Form beibehalten, die Substanz ist aber durch und durch umgewandelt und an ihrer Stelle haben sich Kalkspath und Desmin gebildet, von welchen der erstere öfters wieder ausgelaugt ist. Der Desmin findet sich ausser in diesen Pseudomorphosen auch als Auskleidung der kleinen Spalten und Hohlräume des Gesteins.

Der Sanidin ist weit widerstandsfähiger wie sein Genosse. Seine grösseren Krystalle sind einfach und voll von Einschlüssen glasiger und anderer Substanzen und zeigen eine mikropertitähnliche Beschaffenheit, während die kleineren gewöhnlich Karlsbader Zwillinge darstellen und weniger einschlussreich sind.

Der Augit ist am häufigsten unter den dunklen Mineralien. Er ist oft zonar gebaut, bildet nicht selten Zwillinge und ist reich an Apatit-, Biotit- und Magnetiteinschlüssen. Der weniger verbreitete Biotit ist theilweise oder ganz resorbirt.

Einige wenige, vollständig umgewandelte Durchschnitte, welche aus einem Kern opalartiger Substanz mit einem eisenschüssigen Rand bestehen, sind vielleicht als Reste ursprünglichen Hypersthens aufzufassen. Ausserdem beobachtet man Körner von Magnetit und Krystalle von Apatit.

Dieses letztere Mineral bildet verhältnissmässig grosse Krystalle und ist durch seine bräunliche oder schmutzigblaue Farbe und deutlichen Pleochroismus auffallend. Bei stärkerer Vergrösserung betrachtet, erweist sich, dass diese Farbe durch winzig kleine, schwarze oder bräunlich erscheinende Einschlüsse verursacht wird, deren Zu-

gehörigkeit zum Magnetit oder zu Manganoxyden nicht sicher festgestellt werden kann. Der immer hohe Mangangehalt des Gesteins lässt die zweite Hypothese wahrscheinlicher erscheinen. Diese Körnchen sind den Prismenflächen parallel eingelagert und durch eine Anhäufung derselben gegen die prismatischen Randflächen, durch ihr Zurücktreten gegen die Endflächen zu, wird eine Art von Sanduhrstructur hervorgebracht. Diese Körner sind entweder primäre Einschlüsse, oder sie haben sich durch spätere Zersetzung eines ursprünglichen Manganapatits gebildet. Die letztere Art und Weise scheint mir wahrscheinlicher zu sein.

Die Grundmasse ist aus kleinen, meist zersetzten Plagioklasleisten, frischen Sanidinkrystallen, spärlichen Augitnädelchen und secundären Producten (Limonit, Zeolith, Kalkspath) zusammengesetzt.

Die ursprüngliche Structur der Grundmasse ist nicht mehr zu erkennnen, da die zahlreichen Zersetzungsproducte allenthalben in derselben sich angesiedelt haben.

Am anderen Ende des schon erwähnten Rückens, im Walde, dicht an der türkischen Grenze, fand ich grosse schwarze Blöcke eines Gesteins, welches ich anstehend nicht habe finden können, die aus Augit-Andesit von hohem specifischen Gewicht bestehen. Seine sehr spärlich vorhandenen Einsprenglinge sind fast ausschliesslich zersetzter Plagioklas, der entweder in glimmerähnliche Aggregate oder in Opal umgewandelt ist und zwar in der Art, dass die Umwandlung im Innern des Krystalls weiter geht als in seiner Peripherie; daneben ist selten gemeiner Augit, und endlich beobachtet man zahlreiche Mandeln, die von fasrigem Chalcedon mit Quarz und Opal ausgefüllt werden. Die kleinsten dieser Mandeln lassen das schwarze Kreuz des radialfaserigen Aggregates sehr deutlich sehen.

Die Grundmasse bildet den bedeutendsten Theil dieses Gesteins. Sie besteht aus frischen Plagioklasleisten, aus Augitnädelchen und aus einer grossen Menge von Magnetitkörnern, von denen manche in Limonit umgewandelt sind; seine Structur ist eine rein andesitische.

Es bleibt uns noch ein anderes Vorkommen von Biotit-Augit-Andesit zu erwähnen, das in der grünlichweissen, feinkörnigen Tuffe westlich von Alan Mahle gangartig auftritt.

Dieser Andesit hat eine röthliche bis aschgraue Farbe, und porphyrischen Habitus. In seiner Masse bemerkt man mit blossem Auge trübe, milchweisse Feldspathkrystalle, bronzefarbige Glimmerblättchen und meist in Epidot umgewandelte Augitpartien.

Von dem Feldspath, welcher weitaus vorherrschend Plagioklas ist, sind nur selten unzersetzte Reste geblieben, welche eine schwarze Umrandung von Eisenoxyd aufweisen. Der grösste Theil der Feldspathsubstanz ist verschwunden und an ihrer Stelle ist nur Calcit zurückgeblieben.

Der Biotit und der Augit halten sich das Gleichgewicht. Alle zwei haben stark gelitten: der erste ist überall magmatisch resorbirt, während der letztere meistens in Epidotaggregate oder in Chlorit umgewandelt wurde.

Magnetit und Apatit sind viel verbreitet, der letztere gelbröthlich gefärbt, pleochroitisch.

Die Zersetzungsproducte sind: 1. Calcit, der entweder Pseudomorphosen nach Plagioklas, oder aber in der Grundmasse zerstreute Körner bildet, welche auf weitere Ausdehnung hin zusammen auslöschen, 2. Epidot, kleine, gelbliche, an gewissen Punkten zusammengehäufte Körner und 3. Chlorit.

Die Grundmasse besteht aus Feldspathleisten, Augitnadeln und Magnetitkörnern, denen sich Calcit und Epidot beimengen. Die Structur ist rein andesitisch.

* * *

Nachdem wir die verschiedenen Andesite im südlichen Eruptivgebiet studirt haben, wenden wir uns nun zu den hier reich vertretenen andesitischen Propyliten.

Das erste Vorkommen solcher Gesteinsarten, die wir im SO. des Gebiets beobachten, findet sich nicht weit von Mandra, da wo die zwei kleinen, nur einige Meter hohen und miteinander verbundenen Kuppen unvermittelt aus den ringsum verbreiteten Sandsteinschichten emportauchen.

Das Gestein, aus welchem diese Höhen aufgebaut sind, ist ein aschgrauer bis grau violetter oder grünlicher, mittelkörniger, andesitischer Propylit. Von seinen Einsprenglingen sind am auffallendsten sparsam vorkommende, bis $2^1/_2$ Centimeter grosse, kupferroth gefärbte Biotittafeln, dann sehr zahlreiche dunkelgrüne bis schwarze Augitkrystalle. Ferner sieht man milchweissen, gänzlich zersetzten Feldspath und viele gleichfalls milchweisse Zeolithmandeln, die überall zerstreut sind.

Frische Plagioklaspartien sind äusserst selten zu finden. Die ursprüngliche Mineralsubstanz ist meistens in eine opaque, amorphe, opalähnliche Masse umgewandelt, oder auch zeolithisirt.

Der vielverbreitete Augit ist ganz frisch, oft zonar gebaut, reich an Zwillingen und zeigt im Dünnschliffe eine gelblichgrüne Farbe.

Der Biotit ist gewöhnlich vollkommen resorbirt, an dessen Stelle ist nur ein Gemenge von Quarz und Brauneisenstein zurükgeblieben. Nur in wenigen Fällen sind seine Krystalle mit einer schwarzen Umrandung versehen oder aber in Chlorit umgewandelt worden.

An Apatit ist unser Gestein sehr reich. Seine verhältnissmässig grossen Krystalle erscheinen faserig, sind durch Mangan gelblichroth gefärbt und pleochroitisch.

Noch reicher ist das Gestein an Magnetit, der entweder primär oder secundär durch die Zersetzung anderer Mineralien entstanden ist.

Die Grundmasse besteht aus kleinen Feldspathleisten, die ihre Umrisse zwar behalten haben, nicht aber ihre ursprüngliche Substanz, die meistens zeolithisirt ist, ferner aus kleinen frischen Augitnadeln und schliesslich aus Magnetitkörnern. Ob Glasbasis vorhanden war, lässt sich bei der so vorgerückten Zersetzung nicht nachweisen.

Charakteristisch für das Gestein sind die schon erwähnten, weissen, unregelmässigen, höchstens linsengrossen Mandeln, die entweder von Zeolithen oder von Chalcedon erfüllt sind. Im einen wie im anderen Falle haben sie einen dunkelfarbigen Rand.

Einem etwas abweichenden Typus gehört ein andesitischer Propylit von Güvečler an. Das Gestein ist graulichgrün, besitzt matten

Bruch und stark zersetztes Aussehen. Die zahlreichen Einsprenglinge von Feldspath erscheinen trübe, daneben beobachtet man in grosser Anzahl kleine Hohlräume, welche mit Zersetzungsproducten erfüllt sind, ferner grössere rothbraune Flecken und endlich einzelne schwärzliche Krystalle von Augit, sowie bräunliche Biotittafeln.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass die ursprüngliche Structur des Gesteins durch die weitgehende Zersetzung und die Ablagerung von Neubildungen stark verwischt ist.

Die Gemengtheile des Gesteins sind Plagioklas — grosse Einsprenglinge und ausserdem kleine Leisten in der Grundmasse — gemeiner Augit, gleichfalls in zwei Generationen, ein rhombischer Pyroxen und Biotit, ferner Apatit und Magnetit und endlich eine Anzahl secundärer Producte.

Die grösseren Einsprenglinge von Plagioklas zeigen ausgezeichnete Zonarstructur, mit welcher im Zusammenhang die Zersetzung von Innen nach Aussen vorschreitet, und zwar ist der Kern oft ganz zu Strahlstein umgewandelt, während die Randzone noch glasig ist. Auch enthalten die inneren Zonen stets Einschlüsse der übrigen Gemengtheile in grösserer Anzahl, als das bei den Randzonen der Fall ist.

Der Augit ist gewöhnlich frisch, reich an Einschlüssen (Apatit, Zirkon, Biotit) und bildet oft Zwillinge, manchmal zeigt er undulöse Auslöschung. Zonarstructur ist bei ihm eine nicht seltene Erscheinung.

Der Hypersthen ist weniger verbreitet wie der Augit, enthält Einschlüsse von Apatit und Magnetit, ist schwach pleochroitisch und nicht so weit umgewandelt, wie man es bei der vorgerückten Zersetzung des Gesteins erwarten könnte. Biotit tritt spärlich auf, ist randlich resorbirt und gewöhnlich in Chlorit und Eisenerze umgewandelt. Magnetit mit einem kleinen TiO_2-Gehalt und farbloser Apatit sind reich vertreten.

Als Einschlüsse in den anderen Mineralien sind Rutil und Zirkon wenig verbreitet. Frei in der Grundmasse wurden sie überhaupt nicht beobachtet.

Als Zersetzungsproducte sind Aktinolith, Chlorit, Epidot und Eisenerze zu verzeichnen. Der erste, in feinen Nadeln ausgebildet, ist überall im Gestein verbreitet, tritt aber besonders gerne als Verdrängungspseudomorphose nach Plagioklas auf; oft erfüllt er die kleinen Hohlräume und feinen Klüfte.

Die Grundmasse ist rein andesitisch und besteht aus Plagioklasleisten, Augitnadeln, die nicht selten in Amphibol umgewandelt sind, Magnetitkörnern und später eingedrungenen Zersetzungsproducten.

Typischer und zersetzter wie die zwei vorher besprochenen Gesteinsvorkommnisse ist der andesitische Propylit von Horoslar, auf welchem ein Theil dieses Dorfes liegt.

Das Gestein hat ein brecciöses Aussehen und erscheint flammig gefärbt, indem mehr grünliche Partien mit solchen, die mehr grauviolett sind, unregelmässig wechseln. In der Grundmasse liegen regellos zerstreute Feldspathkrystalle, daneben zahlreiche winzige Pyroxenpartikel und Biotitblättchen. Ferner beobachtet man mit der Lupe hie und da sehr kleine metallglänzende Partikel von zinnweisser in's stahlgraue gehender Farbe, die ich wegen ihrer Winzigkeit nicht genauer untersuchen konnte.

Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass der Plagioklas sehr reich an fremden Einschlüssen und meistens in glimmerähnliche Aggregate umgewandelt ist.

Unter den dunklen Mineralien am verbreitetsten sind Pyroxen, ein gemeiner Augit von gewöhnlicher Ausbildung und ein einschlussreicher Hypersthen, dessen Krystalle von einem magmatischen Rand umgeben sind. Der Hypersthen ist meist zersetzt und an seiner Stelle ist bald Amphibol in kleinen Nadeln, bald Quarz und Epidot gebildet, oder aber ist er durch eine amorphe, opalähnliche Masse ersetzt. Der accessorisch auftretende Biotit ist randlich resorbirt. Apatit und Magnetit sind in derselben Weise ausgebildet und verbreitet wie im Propylit von Mandra.

Von den Umwandlungsproducten ist vor allen der viel verbreitete Aktinolith zu nennen, der entweder als Pseudomorphose nach Hypersthen auftritt, oder, und zwar häufiger, zwischen den anderen Bestandtheilen zerstreut ist und die kleinen Klüfte und Hohlräume des Gesteins erfüllt. Limonit findet sich, ausser in der schwarzen Umrandung der Hypersthenkrystalle, auch in der Grundmasse zerstreut, wo er in unregelmässigen Fetzen, oder auch in feinen Nadeln ausgebildet ist. Der weniger verbreitete Epidot tritt fast immer in Gesellschaft mit Chalcedon auf, welcher die Hauptmasse der Umwandlungsproducte, unter welchen auch Zeolithe auftreten, darstellt.

Die Grundmasse zeigt eine wirre Structur, indem die leistenförmigen Plagioklase, die Nadeln von Hypersthen und die Körner von Magnetit in einem Gemenge von Umwandlungsproducten eingebettet sind.

C. Das centrale Eruptivgebiet.

Wie schon erwähnt, finden sich im centralen Eruptivgebiet alle drei Haupttypen von Eruptivgesteinen, die im Haskovo-Becken vorkommen, nämlich Andesite, Trachyte und Liparite, doch ist auch hier der Andesit der am meisten verbreitete.

Im südlichen Theile dieses Gebietes, nicht weit vom ehemaligen Dorfe Kâsâklii, finden wir einen kleinkörnigen bis dichten, mit Säure brausenden, dunklen Andesit, der phonolithartig aussieht. Er hat viel Aehnlichkeit mit dem dunklen Andesit von Gidiklii, von welchem er sich durch das Fehlen des Olivins und durch die weitgehende Zersetzung seiner Hauptbestandtheile unterscheidet. So ist z. B. an Stelle des Plagioklases nur Calcit, an Stelle des Augits nur Chlorit zurückgeblieben, und der weniger verbreitete Biotit ganz und gar magmatisch resorbirt.

In den Apatitkrystallen dieses Gesteins kann man dieselben regelmässigen Einlagerungen dunkler Körner beobachten, wie dies im Apatit des Andesits von Kočašlii beschrieben wurde.

In der andesitischen Grundmasse, in welcher der Magnetit sehr verbreitet ist, sind die Plagioklasleisten frisch, während die Augitnadeln in Chlorit umgewandelt sind.

Stücke eines abweichenden andesitischen Typus fand ich im Bache bei Novo Gabrovo, wo sie wahrscheinlich von der nächstgelegenen Felsmauer heruntergestürzt sind.

Das Gestein ist dicht, dunkelroth, splittrig, mit muscheligem Bruche und reich an Hypersthen. In seiner Grundmasse werden mit blossem Auge nur kleine, glasglänzende Plagioklasleisten und dunkle Biotitblättchen bemerkt. Die Krystalle des erstgenannten Minerals sind frisch und meistens in Stücke zersprengt, diejenigen des zweiten sind randlich oder auch ganz resorbirt. Manche basische Durchschnitte desselben sind von dunklen Nadeln durchzogen, die alle senkrecht zu den Prismenflächen stehen und möglicherweise Rutil sind. Es ist aber nicht unmöglich, dass diese Nadeln nur mit Eisenerzen nachträglich ausgefüllte Sprünge nach den Gleitflächen der Biotitblättchen darstellen. In Anbetracht der zersprengten Natur der Plagioklas- und Augitkrystalle scheint mir die letztere Annahme wahrscheinlicher. Der Augit ist reich an Einschlüssen, welche meistens parallel zu {100} und {001} angeordnet sind. Seine Krystalle sind theilweise in Chlorit umgewandelt. In Einsprenglingen kommt der Hypersthen selten vor, um so mehr ist er aber in der Grundmasse verbreitet, wo er wie in der Grundmasse des Andesits von der Kalkmulde von Garvanovo ausgebildet ist. Der Apatit ist bräunlichgelb und pleochroitisch. Magnetit viel verbreitet.

Die Plagioklasleisten, Hypersthennadeln und Magnetitkörner der Grundmasse liegen in einer allotriomorphen Masse, die hie und da in Glas übergeht. Fluidalstructur ist kaum wahrzunehmen.

$2^1/_2$ *km* NO. vom beschriebenen Vorkommen entfernt taucht mitten im alten Bergschutt die kleine Erhöhung Kailadža auf, die aus einem rothen Andesit besteht, der dieselbe Structur und Zusammensetzung wie derjenige von Alan Mahle hat. Derselbe unterscheidet sich aber äusserlich davon durch zahlreiche gelblichgrüne Flecken, die durch die Zersetzung des Augits entstanden sind.

Ein anderes Vorkommen von Andesit, der auch andesitischer Trachit genannt werden kann, baut die Garvanica-Höhe bei Gornio Brestovo auf, wo er von einem echten Trachyt gangförmig durchbrochen wird. Dieser Andesit hat eine violettbraune, meistens geflammte Grundmasse, welche 1·5 *cm* grosse Sanidin-Krystalle, dann milchweisse oder schmutziggrüne, der Hauptsache nach vollständig zersetzte Plagioklaskrystalle und schwarze Biotitblättchen umschliesst. Die Feldspathe lassen verschiedene Stadien der Zersetzung erkennen. Von den ganz frischen bis zu vollständig in glimmer- und kaolinartige Aggregate umgewandelten Krystallen sind alle möglichen Uebergänge vorhanden. Dabei ist zu bemerken, dass alle Krystallindividuen mit einer dunkelbraunen, faserigen Umrandung versehen sind und sehr viel Apatit und Zirkon umschliessen.

Biotit und Hypersthen haben stark gelitten. Der erste ist fast immer randlich resorbirt, während die Substanz des letzteren entweder durch Chalcedonfasern, oder durch Quarzaggregate und Limonit ersetzt ist. Die kleinen Hypersthennadeln in der Grundmasse sind von der Zersetzung mehr verschont worden.

Als äusserstes Vorkommen im Nordwesten fand ich andesitische Gesteine zwischen den Thermalquellen und Musadžiklari. In der grauvioletten Grundmasse dieses Biotit-Augit-Andesites liegen bis 0·5

cm grosse Plagioklase neben weniger verbreiteten, matt aussehenden Sanidinkrystallen, welche von einer aus opalähnlicher Substanz bestehenden Rinde umgeben sind. Ausserdem sind sehr verbreitet gelblichgrüne Aggregate von Umwandlungsproducten.

Der Plagioklas ist frisch, selten zonar gebaut, einschlussarm. Der oft in Zeolithe umgewandelte Sanidin ist reicher an Einschlüssen, welche gewöhnlich zonar angeordnet sind. Biotit, Augit, Magnetit und Apatit verhalten sich wie im Andesit von Kailadža.

In der Grundmasse ist der Plagioklas weit überwiegend über den Sanidin. Die Durchschnitte des ersten sind leistenförmig, die des letzten oft quadratisch. Augit und Biotit zweiter Ausscheidung sind sehr spärlich. Structur rein andesitisch.

Der in dem weiter oben beschriebenen Hypersthen-Biotit-Andesit von Garwanica bei Gornio Brestovo gangförmig auftretende Trachyt ist aschgrau mit rauher Grundmasse, in welcher bis 2 *cm* grosse Karlsbader Zwillinge von Sanidin, zersetzte Plagioklaskrystalle und schwarzglänzende Biotitblättchen zerstreut sind. Das erstgenannte Mineral ist frisch, reich an magmatischen Einschlüssen, das zweite dagegen ist durchwegs in glimmerähnliche Aggregate umgewandelt. Der Biotit endlich findet sich in zahlreichen, aber stets frischen Individuen. Der Apatit ist reichlich vorhanden, gelblich gefärbt und pleochroitisch. Die Grundmasse ist eine allotriomorph-körnige; sie besteht aus kleinen Sanidinkryställchen, aus Glimmerleisten und Magnetitkörnern. Ob Plagioklas auch vorhanden, lässt sich mit Bestimmtheit nicht behaupten.

Ein anderes Vorkommen von Trachyt baut den 590·9 *m* hohen Berg zwischen Susam und Briastovo auf. Dieser Trachyt, aus welchem die Thermen emporquellen, hat andesitischen Habitus und besitzt in Folge des verschiedenen Grades der Zersetzung ein sehr wechselndes Aussehen, seine Structur und Zusammensetzung aber ist überall dieselbe. Meistens hat er eine röthlichgrau gefärbte Grundmasse, in welcher grosse rissige Karlsbader Zwillinge von gewöhnlich frischem Sanidin und daneben in glimmerähnliche Aggregate umgewandelte Plagioklaskrystalle liegen. Biotit und Hornblende sind zersetzt und ausgelaugt, wodurch das Gestein porös geworden ist. An einigen Stellen ist es durch das Anhäufen grösserer Massen von Magnetitkörnern schwarz gefleckt. Bezeichnend für das Gestein ist der ausserordentlich viel verbreitete, gelbröthlich gefärbte Apatit, dessen Färbung durch die Einlagerung von Manganoxydpartikelchen verursacht wird.

Die Grundmasse ist mikrokrystallinisch und besteht, wie diejenige des vorigen Typus, aus langgestreckten, oft aber auch unregelmässig begrenzten Sanidinkryställchen mit zurücktretenden Plagioklasleisten und Magnetitkörnern gemischt, zu denen sich die Zersetzungsproducte der Plagioklas-Einsprenlinge gesellen. Biotitleisten habe ich nicht constatiren können.

Den letzten Typus der Eruptivgesteine dieses Theiles stellen liparitische Gesteine dar, welche ziemlich mannigfaltig ausgebildet sind.

Zwei *km* nordwestlich von Sârnâč, zwischen den Spitzen von Kupèn und Aidaa am Usun Dere sind grosse Steinbrüche, wo Mühlsteine gebrochen werden. Schon von weitem bemerkt man die bandartig ge-

streiften Steinwände, so dass man im Anfang an ganz verschiedenartig struirte und verschiedenalterige Eruptivgesteine glauben möchte. Näher betrachtet aber erweist sich die Bänderstructur als Folge verschiedenartiger Verwitterung der Varietäten desselben nevaditähnlichen Liparits.

Das Gestein, dessen Färbung bald graulichweiss oder rostgelb, bald graulichroth bis graulichviolett ist, hat eine durch das Hervortreten zahlreicher grosser Einsprenglinge wohl ausgeprägte Porphyrstructur.

In der verschieden gefärbten Grundmasse stecken regellos bis zu 1 *cm* grosse rectanguläre, glasglänzende Sanidinkrystalle, von denen manche in der Mitte zersetzt und in Kaolin umgewandelt sind, während die peripherischen Theile ganz frisch bleiben. Die fettglänzenden, dunkleren, meistens unregelmässig begrenzten Quarzkrystalle, ein wenig kleiner wie die des Sanidins, treten dagegen zurück. Daneben beobachtet man kleine, schwarzglänzende Biotitblättchen und hie und da matte Körnchen von Magnetit. Was aber für das Gestein besonders charakteristisch ist, das sind die zahlreichen weissgelblich oder blassröthlich gefärbten Pseudomorphosen von Kaolin nach Plagioklas, welche an Grösse und Anzahl den Sanidinkrystallen etwa gleichstehen.

Die Einsprenglinge von Sanidin sind stets frisch und reich an Einschlüssen, unter welchen selten krystallisirte Mineralien, sehr häufig zu unbestimmten Zügen angeordnete Glaseinschlüsse vorkommen. Hie und da finden sich auch Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen, sowie unregelmässige Partien von Grundmasse.

Die grossen Krystalle von Quarz sind bedeutend einschlussärmer. An den Rändern sind sie vielfach corrodirt und eingebuchtet. Die Krystalle sind selten frei ausgebildet, sondern vielmehr schmiegen sie sich an die älteren Mineralien (Biotit, Sanidin) an.

Der Biotit, in den verschiedenen Varietäten verschieden gefärbt, ist meistens spärlich. Im Innern ist er fast stets frisch, zeigt aber häufig die bekannte Erscheinung der magmatischen Resorbtion. Selten bemerkt man auf den Spaltungsrissen kleine limonitähnliche Zersetzungsproducte; auch sind gebogene Blättchen keine seltene Erscheinung. Von Magnetit beobachtet man eine ältere Generation in wohlbegrenzten, bis 1 *mm* grossen Krytallen, welche in der graulichvioletten Gesteinsvarietät sehr selten sind.

An Apatit und Zirkon ist unser Gestein sehr reich. Das erste Mineral bildet bis zu 0·05 *mm* grosse, gut ausgebildete, wasserhelle Krystalle, während das zweite ausserdem auch in Körnern (0·02 *mm*) auftritt. Letzterer findet sich meistens in der Nachbarschaft des Magnetits.

Die Grundmasse besteht aus einem allotriomorphen Gemenge von unregelmässig begrenzten Körnern von Sanidin und Quarz, in welchen zahlreiche Magnetitkörnchen zerstreut sind, die sich um so mehr häufen, je mehr die basischen Einsprenglinge zurücktreten.

Von secundären Producten sind zu nennen: der Kaolin, welcher, wie erwähnt, als Umwandlungsproduct von Plagioklas auftritt, aber beim Schleifen meistens herausfällt. Ein ferneres Umwandlungsproduct ist Calcit, welcher sich in aggregatpolarisirenden Partien oft in deut-

lichen Krystallen findet, die, gemengt mit thonartigen Schuppen und Limonit, gleichfalls als Pseudomorphosen nach Plagioklas gedeutet werden können. Ausserdem ist er überall im Gestein in unregelmässigen Körnern verbreitet. Aus der grauvioletten Varietät ist er vollständig ausgelaugt worden. Ebenso gross ist die Menge des secundär gebildeten Quarzes, welcher entweder in zusammengehäuften Körneraggregaten vorkommt, oder gleichfalls als eine Art Imprägnation der Grundmasse erscheint. Endlich ist Limonit ein ziemlich verbreitetes Zersetzungsproduct.

Das Gestein ist oft von Klüften durchzogen, die nachträglich durch mikrokrystallinischen Quarz, Kaolintheilchen und Limonitpartikelchen ausgefüllt worden sind. Gegen die Ränder zu sind die Aggregate grobkörniger. Nicht selten ist die Gangmasse ganz verkieselt.

In welchen Beziehungen dieses Gestein mit denjenigen, welche die Umgegend aufbauen, steht, ist wohl nicht leicht zu ermitteln, denn alles in der Nähe ist durch einen dichten, jungen Wald verborgen. Erst wenn wir zu der Kuppènspitze aufsteigen, sehen wir einen schmutzig gelblichvioletten, festen und porösen Tuff, aus welchem dieselbe aufgebaut ist. Er besteht aus kleinen mit Glassubstanz gemischten Mikrolithen, zwischen welchen sich Trümmer, hie und da auch Krystalle von meistens zersetztem Plagioklas, Partikelchen von Sanidin und Quarz finden, ferner Tafeln von Biotit, die oft magmatisch resorbirt sind, und endlich Körner von Magnetit und Zirkon, alles wirr durcheinander. Wahrscheinlich durch spätere Einwirkung durch den benachbarten Pechstein, haben sich schöne mikrofelsitische Sphaerulithe, oft mit zwei Ringen, gebildet. Es ist wohl anzunehmen, dass dieser Tuff vom untenstehenden Liparit abstammt, über welchen er eine Art Decke bildet.

Das glasige Gestein, das westlich von der Spitze im Walde als ein gegen Nordwesten gerichteter Gang auftritt, ist ein fettglänzender, olivenfarbiger Pechsteinperlit, in dessen reinglasiger, perlitisch abgesonderter Grundmasse sich viele stark zerfressene und zersprengte Quarzkrystalle finden, die oft als Centra der Absonderung dienen, daneben frische Sanidine, mit welchen der seltene Plagioklas parallel verwachsen ist und dann auch spärliche Biotitblättchen.

Wegen der übereinstimmenden Zusammensetzung dieses Perlits mit dem benachbarten Liparit und dem Tuff, ist es mehr als wahrscheinlich, dass dieselben insgesammt zusammengehören.

Nordöstlich von der Spalte, aus welcher die Thermalquellen hervorbrechen (Vergl. die Kartenskizze auf S. 345 [37], finden sich fast ausschliesslich liparitische Gesteine, von welchen man annehmen kann, dass sie sich aus derselben Spalte ergossen haben, welche gleichzeitig die Grenze darstellt zwischen den früher besprochenen andesitischen und trachytischen Gesteinen und diesen typischen Lipariten. In der Fortsetzung dieser Spalte nach NW. wie nach SO. beobachtet man ferner das Auftreten von Pechstein, welcher wohl als Ausfüllung eines Ganges anzusehen ist.

Der Habitus des Liparits selbst ist ein ziemlich wechselnder. Die Gesteine sind bald mehr bald weniger stark zersetzt und zeigen auch deutlich primäre Structur-Unterschiede. Allen gemeinsam ist

das Auftreten zahlreicher Einsprenglinge von stets frischem, glasigem Feldspath, von zahlreichen Quarzkrystallen und untergeordneten Täfelchen von Biotit, ferner ist in einer grösseren Anzahl derartiger Vorkommnisse eine im höchsten Grad merkwürdige Substanz vorhanden, welche an sich erdig und weiss erscheint und ihrer Form nach als Pseudomorphose nach einem zersetzten Feldspath anzusehen ist. Wenn man nämlich ein derartiges Gestein anfeuchtet, so beginnt diese Substanz sich aufzublähen und wächst in langen, wurmförmigen Fortsätzen über die Oberfläche des Gesteins heraus. Eine qualitative Untersuchung ergab, dass es sich um ein aggregat-polarisirendes, in *HCl* unlösliches Mineral von kaolinartiger Beschaffenheit handelt.

In einzelnen der hier in Betracht kommenden Gesteine beobachtet man schon makroskopisch die Ausbildung grösserer Sphärulithe. Derartige Gesteine, von meist röthlich- bis bräunlich-grauer Farbe sind in Folge einer Art perlitischer Absonderung ausserordentlich bröckelig. Andere zeigen bei etwas lichterer Farbe eine etwas mehr cavernöse Structur, welche theils einer ursprünglichen blasigen Ausbildung, theils einer secundären Auslaugung zuzuschreiben ist.

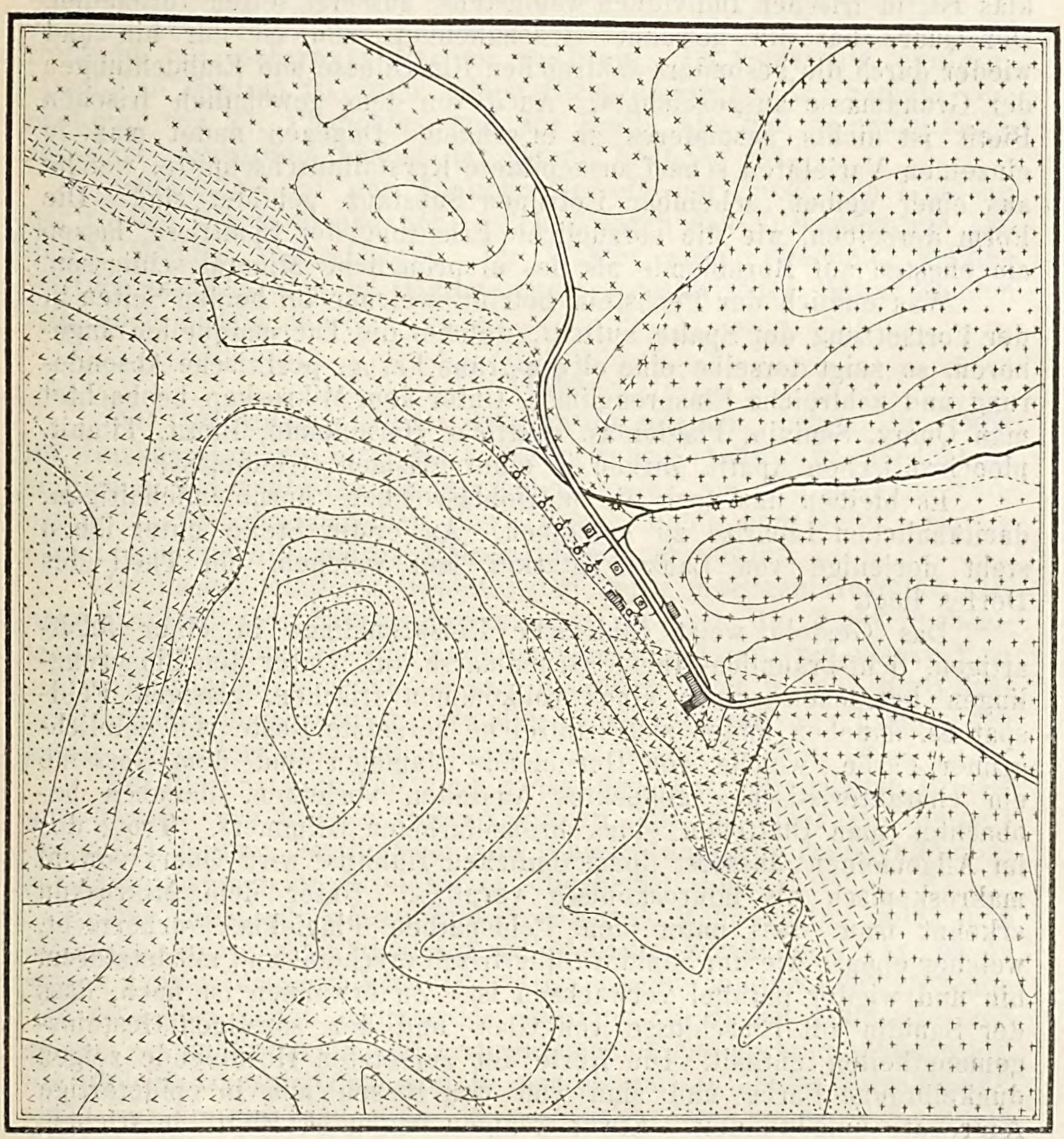
Wieder andere Varietäten sind ausgezeichnet durch eine dichte, felsitartig brechende Grundmasse. In frischem Zustand sind diese letzteren licht gefärbt und sie bekommen durch die Zersetzung eine meist rothe Farbe, wobei gleichzeitig eine deutliche Bänderung des Gesteins hervortritt; dann beobachtet man das Vorhandensein zahlreicher Calcedonmandeln.

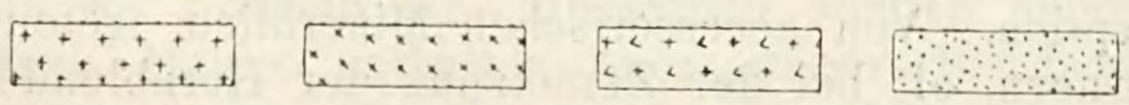
Zu erwähnen ist noch das Auftreten eines 0·80 bis 1 *m* mächtigen Ganges, welcher diesen Liparit in seinem NW.-Theil durchsetzt. Das Ganggestein, makroskopisch braun, pechglänzend und splittrig erscheinend, erweist sich unter dem Mikroskop als ein dichtes Aggregat von Quarz und Göthit. Der Göthit bildet einen feinen, oft sphärulitisch ausgebildeten Filz zwischen den Quarzkörnern, und die einzelnen winzigen Nädelchen des Minerals lassen volle Uebereinstimmung mit den optischen Beobachtungen von Pelikan [1]) an diesem Mineral erkennen. Der Liparit zeigt dort, wo diese Kluftausfüllung auftritt, eine ziemlich stark zerfressene Beschaffenheit, doch ist auch hier der glasige Feldspath in vollständiger Frische erhalten. Zu erwähnen ist ferner, dass an verschiedenen Stellen dieses Gesteinscomplexes kleine Adern vorkommen, auf welchen sich Manganoxyde abgelagert haben, wie überhaupt die Thermalquellen insgesammt durch einen Gehalt an Mangan ausgezeichnet sind, der sich an zahlreichen Punkten in ähnlichen Absätzen kundgibt.

Die Liparite mit sphärulitisch ausgebildeter Grundmasse zeigen unter dem Mikroskop theils fast ausschliesslich sphärulitische Bildung, theils sind die Sphärulithe nur vereinzelt, und es finden sich zwischen denselben sehr feinkörnige Quarz- und Feldspath-Aggregate. Die Sphärulithe selbst bestehen aus feinen, radial angeordneten Fasern, zwischen welchen bräunlich-schwarze Trichite vorhanden sind. Sie zeigen hin und wieder einen Aufbau aus Schalen, zwischen welchen eine trichitenfreie Schicht eingeschaltet ist. Im anderen Typus dieser

[1]) Tscherm. mineralog. petr. Mitth. 14, 1.

Geologische Kartenskizze der Umgegend der Haskovski Bani.





Liparite mit sphärulitischer Grundmasse. — Liparite mit mikrokrystall. Grundmasse. — Liparitische Breccie. — Trachyt (gegen W. zu mit mehr andesitischem Habitus).

Trachytbreccie. — Pechstein. — Alluvium.

Gesteine fehlen die Sphärulithen vollständig und es ist hier an Stelle derselben eine feinkörnige, aber durchaus krystallinische Masse von felsitartiger Beschaffenheit getreten.

Die makroskopisch glasig erscheinenden Feldspath-Einsprenglinge gehören fast ausschliesslich einem einschlussfreien Sanidin an. Plagioklas ist, in frischen Individuen wenigstens, äusserst selten vorhanden. Der Quarz hat die gewohnte Beschaffenheit und ist nur hin und wieder durch die besonders zahlreichen Einschlüsse und Einbuchtungen der Grundmasse ausgezeichnet. Auch von dem gewöhnlich frischen Biotit ist nichts besonderes zu erwähnen. Dagegen findet man in einzelnen Varietäten scharf ausgebildete Krystalldurchschnitte, welche aus einer gelben, scheinbar isotropen Substanz, gebildet sind. Die Form derselben, wie die vorzügliche Erhaltung der Spaltrisse, lassen am ehesten auf Hornblende als das ursprüngliche Mineral schliessen.

Was endlich den Pechstein betrifft, welcher auf beiden Seiten in der Fortsetzung der Spalte auftritt, welcher die Thermalquellen angehören, so zeigt derselbe eine oliven-grüne Farbe, perlitische Absonderung und zahlreiche Einsprenglinge. Unter dem Mikroskop beobachtet man Quarz, Sanidin, Plagioklas, spärliche Hornblende, Biotit, Titanit, pleochroitischen Apatit, Zirkon in einer glasigen Grundmasse.

Es bleiben uns noch die plagioklasreichen, hornblendehaltigen, dacitähnlichen Liparite zu erwähnen. An erster Stelle unter ihnen steht derjenige von Ladža Tatarküi, auf welchem ein Theil des Dorfes liegt.

Das Gestein weist zahlreiche Einsprenglinge in einer felsitartigen, licht-bräunlich-grauen Grundmasse auf. Unter den Einsprenglingen herrschen solche eines vollkommen frischen, glasigen Feldspathes, daneben finden sich zahlreiche zersetzte Reste von gelblichgrüner Farbe, welche von Hornblende stammen und dem Gesteine ein charakteristisches gefleckтes Aussehen verleihen, daneben beobachtet man Blättchen eines bronzefarbigen Glimmers. Trotz des im Allgemeinen äusserst liparitähnlichen Habitus wird Quarz sowohl makroskopisch als mikroskopisch vermisst. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass unter den Feldspathen Plagioklas vorherrscht, welcher ebenso wie der Sanidin völlig frisch erscheint und mit letzterem hin und wieder parallel verwachsen ist. Zu erwähnen ist noch, dass der Sanidin oft Einschlüsse von Glas- und den sonstigen Gesteinsgemengtheilen enthält. Die Reste der zersetzten Hornblende zeigen dunkelbraune Farbe und sind von den Rissen aus in epidotartige Aggregate umgewandelt. Etwas weniger häufig ist Biotit in frichen, zum Theil wohl ausgebildeten hexagonalen Täfelchen mit sehr kräftiger Absorption. Von accessorischen Mineralien treten Magnetit in kleinen Körnern, oft bei der Zersetzung der Hornblende entstanden, sowie Apatit und einzelne Kryställchen von Titanit auf.

Die Grundmasse ist in charakteristischer Weise sphärulitisch ausgebildet und besteht aus grossen sphärischen Aggregaten, in welchen häufig radialstehende schwärzliche Trichite beobachtet werden. Zwischen diesen grossen Sphäruliten finden sich als Ausfüllung eine etwas unregelmässige, gleichfalls sphärulitisch entglaste Masse, während von glasiger Basis keine Spur vorhanden ist.

Das Gestein dürfte im Hinblick auf die Structur der Grundmasse und trotz des Fehlens von Quarz, entweder als plagioklasreicher Liparit oder sanidinführender Dacit bezeichnet werden.

Eine ähnliche aber grobkörnige Varietät, die sich zwischen Ladža Tatarküi und Susam an beiden Bachufern zeigt, gibt das beste Quadermaterial im ganzen Bezirke von Haskovo. Das Gestein, in dicken, geneigten Bänken abgesondert, ist gebändert, indem mehr röthliche mit aschgrauen Partien wechseln. Im Gegensatz zum vorerwähnten Gestein ist unter seinen Einsprenglingen der Sanidin verbreiteter wie der Plagioklas und der Biotit hie und da magmatisch resorbirt; ausserdem kommt der Titanit häufiger vor.

Schliesslich sei das ähnliche Gestein am Fusse von Gradište bei Gornio Brestowo erwähnt, welches durch das Vorhandensein von durch Mangan rosagefärbten, im Wasser anschwellenden, kleinen Partien ausgezeichnet ist. Unter seinen accessorischen Bestandtheilen tritt auch Zirkon auf.

D. Tuffe.

Wie im Anfange dieses Abschnittes erwähnt, haben die Tuffe im Haskovo-Becken eine weite Verbreitung. Ausser im nördlichen, südlichen und centralen Eruptivgebiet, finden sie sich noch im Südosten des Beckens zwischen Illeri, Kavak Mahle und Geren, wo sie direct von den alttertiären Kalken überlagert werden.

In diesem letzteren Gebiete sind keine massigen Gesteine vorhanden, wohl aber Eruptivbreccien, mit welchen die Tuffe wechsellagern. Die Einen wie die Anderen sind durch postvulkanische Processe (Fumarolen) gänzlich zersetzt, caolinisirt oder in eine porzellanartige Masse umgewandelt, wie dies z. B. auch auf den Liparischen Inseln, besonders aber auf Vulcano [1]) so häufig der Fall ist.

Bei Illeri ist der Tuff ganz weiss, fest, mit muscheligem Bruche und besteht aus kleinen Quarztrümmern, die in einer aus ausserordentlich kleinen Partikelchen von schwach doppelbrechender Caolinsubstanz bestehender Grundmasse eingebettet sind.

Der gleichfalls weisse Tuff von Kavak Mahle zeigt unter dem Mikroskop eine der Fluidalstructur ähnliche Erscheinung, er ist in seiner ganzen Masse vollständig isotrop, nur hie und da liegt zwischen den einzelnen Zügen caolinartige Substanz. In dieser Tuffmasse sind grosse eckige Trümmer vom ursprünglichen Massengestein eingebettet, die gleichfalls caolinisirt oder in porzellanartige Masse umgewandelt sind. Nur hin und wieder sind grosse Karlsbader Zwillinge von Sanidin frisch zurückgeblieben.

Die Tuffe von Kočašlii sind äusserlich ähnlich denjenigen von Illeri und Kavak Mahle, enthalten aber ausser Bruchstücken von Quarz in der amorphen Grundmasse noch solche von Plagioklas, Sanidin, Augit und hie und da Zirkonkrystalle.

Der Tuff von Alan Mahle hat eine blassgrüne Farbe, bricht muschelig und enthält — wie eine ähnliche Varietät von Kavak Mahle

[1]) Descrizione geologico-petrographica delle Isole Eolie di E. Cortese e V. Sabatini. (Memorie descr. d. Carta geol. d'Italia.) 1892, pag. 41.

— gelblichgrüne viriditartige Flecken. Unter dem Mikroskop hat er dieselben Eigenschaften wie der oben beschriebene von Kavak Mahle.

Die Tuffschichten sind meistens aufgerichtet und zerklüftet.

* * *

An Erzgängen sind die beschriebenen Eruptivgesteine offenbar sehr arm. Auf meinen Excursionen bei der geologischen Kartirung der Gegend habe ich die Existenz nur eines einzigen etwas bedeutenderen Hämatitganges constatiren können, welcher schon im Alterthum Gegenstand einer regen Ausbeutung gewesen ist. Dieser Gang, mit einer ost-westlichen Richtung, der 2—3 *m* mächtig gewesen sein mag, findet sich oberhalb Siipilii, NW. vom Dorfe auf einer Vorhöhe des Aidaaberges, nicht weit von der alten Burgruine. Das zersetzte Nebengestein ist von der Erzmasse durch zwei mächtige Quarzsalbänder getrennt. Stücke des Erzes — die letzten Reste des ehemaligen Bergbaues — finden sich in der Umgegend reichlich zerstreut. Bis zu welcher Tiefe der Bergbau getrieben worden ist, lässt sich nicht ermitteln, heutzutage ist der Gang ganz verschüttet. Ein ähnliches Eisenerz, aber mit Limonittheilen gemengt, findet sich circa 800 *m* südlich des genannten Dorfes, wo es verhältnissmässig vor nicht langer Zeit ebenfalls Gegenstand der Ausbeutung gewesen ist.

* * *

Die höher gelegenen Partien der Eruptivgegend sind sehr arm an Wasser, während sich die Thäler über Wasserarmuth nicht beklagen können. Die Quellen sind unbedeutend, aber zahlreich und wegen der verhältnissmässig guten Bewaldung der Gegend versiegen die Gebirgsbäche und Flüsse sehr selten.

Die Thermen von Haskovo (54°—57° C.) befinden sich in einem nach NW. gerichteten tiefen Thal, das von einer Seite durch Liparite, von der anderen durch andesitischen Trachyt begrenzt wird. Die zahlreichen grossen und kleinen Quellen steigen aus einem ca. 500 *m* weit sich erstreckenden Netzwerk von Spalten und befördern so viel Wasser, dass gleich unterhalb davon Mühlen getrieben werden. Leider besteht bis jetzt keine zuverlässige Analyse dieses für den ganzen Bezirk von Haskovo so wichtigen Wassers. Der umliegende sumpfige Boden ist durch Manganoxyde, welche sich aus dem Wasser dieser Thermen abgeschieden haben, ganz schwarz gefärbt. Eine Probe des schwarzen Sandes, der sich unterhalb der Quellen angesammelt hat, ergab eine Zusammensetzung, welche dem Psilomelan nahe steht. Diese Thatsache ist umso wichtiger, als in den unteren sandigen neogenen Schichten bei Haskovo selbst Anhäufungen von schwarzem Sand sich finden, der gleichfalls *Mn*, *Ba* und *Fe* enthält. Das spricht dafür, dass zur alten Pliocänzeit ähnliche Thermen auch weit östlich vorhanden waren, welche die Veranlassung zur Bildung des schon im III. Capitel beschriebenen Ganges von Manganoxyden und Baryt im Dolomite von Karamutlii, oberhalb Semisča, gegeben haben [1]).

[1]) Im äussersten Südosten, oberhalb Eni Jaa, sind andere, aus dem grauen vulkanischen Tuff entspringende schwefelwasserstoffhaltige Thermen vorhanden (Temperatur 21° C.), deren Wasser leider auch bis jetzt nicht analysirt worden ist.

IV. Das Jungtertiär.

Discordant über dem Urgebirge, über Sandstein- und Kalkbildungen des alten Tertiärs liegend, erfüllen die neogenen Ablagerungen den Raum zwischen den krystallinischen Schiefern im Osten und den Eruptivmassen im Westen, zwischen den Dolomiten im Norden und den Sandsteinen im Süden, mit anderen Worten, das ganze Becken von Haskovo, in welchem nur an wenigen Punkten die älteren Bildungen zu Tage treten [1]). Das vom Haskovo-Becken Gesagte gilt auch von der Niederung von Koru Češme, welche gewissermassen eine Abzweigung desselben ist.

Alle Schichten dieser Stufe liegen horizontal, seit ihrer Ablagerung haben also keine nennenswerthen Bewegungen unseres Untergrundes stattgefunden, die ihre ursprüngliche Lage gestört hätten.

Die neogenen Schichten sind erstens weiche, gelbliche bis röthlichviolette, zum Theil plastische Thone, dann mürbe bis erdige Kalksteine und schliesslich Sande. Das häufige Vorkommen abwechselnder und ineinander übergehender, rasch ankeilender Sand- und Lehmlager, sowie die darin spärlich vorkommenden Fossilreste zeigen, dass diese Bildungen nicht weit vom Ufer abgelagert wurden — Ufer, deren annähernd genaues Verlaufen man noch heute leicht zu verfolgen im Stande ist. In was für Wasser — Salz- oder Süsswasser — die Ablagerung stattfand, ist nicht sicher zu entscheiden, denn ich habe bis jetzt keine Versteinerung gefunden, die in dieser Hinsicht massgebend sein könnte. Die zwei Versteinerungen, die ich aus diesen Schichten besitze, sind Reste von Landthieren. Immerhin ist die letzte Hypotese die wahrscheinlichere.

Wegen der Einförmigkeit dieser Bildungen genügt ein einziges Profil, um sich über deren Reihenfolge und Beschaffenheit eine Vorstellung machen zu können. Ein solches Profil haben wir in der tiefen, engen Rinne im Norden der Stadt Haskovo, aufwärts von der Stelle, wo der Gneiss zu Tage tritt. In dieser Rinne sieht man, von unten nach oben steigend:

1. zu unterst Gneiss, dessen Schichten nach N. einfallen und der von einer Thonschicht, die weiter westlich gut zu sehen ist, umlagert wird;
2. 2—3 *m* mächtiges Sandlager mit dünnen, durch Mangandioxyde schwarz gefärbten Bändern;
3. 7 *m* mächtigen Thon;
4. wenig festen Sandstein (4 *m*);

---

[1]) Die Behauptung Sanner's (H. Sanner, Beitr. zur Geologie der Balkanhalbinsel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 37, 1885, pag. 187), der sich von der Pelz'schen Karte (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1873) irre führen liess, als bestünde der Rücken zwischen Haskovo und Uzundžovo aus Nummulitenkalk, entbehrt jeder Berechtigung. Hier kommt der Nummulitenkalk nirgends zum Vorschein und das Jungtertiär liegt direct auf dem Urgebirge. Es ist auch nicht wahr, dass das flache, mit Strauchwerk bestandene Plateau zwischen der Haskovska Reka und dem Olu Dere aus Nummulitenkalk besteht (ibid.) Die Nummuliten-Schichten erstrecken sich in dieser Richtung nicht einmal bis Balakliiska Reka.

5. eine Schicht von mürbem bis erdigem, grauweissem, thonigem Kalkstein (circa 8 *m*), in welchem ich einen sehr hübsch erhaltenen zweiten Backenzahn vom rechten Oberkiefer von *Hipparion gracile* mit Geweihresten eines Cerviden gefunden habe. Das altpliocäne Alter (Pontische Stufe) dieser Schicht ist somit unzweifelhaft. Im oberen Theil dieses Kalkes ist

6. ein bis 1 *m* mächtiges Sandlager eingeschaltet,

7. darüber folgt wieder Thon (6—8 *m*), dann

8. wieder Kalkstein und schliesslich

9. Wechsellagerung von thonigen und sandigen Partien, welch' letztere hie und da grobkörnig werden. (Gleichalte Sande bei Dolnio Tremeslii führen viele verkieselte Baumstämme.) Die ganze Serie des Profils hat eine Gesammtmächtigkeit von circa 100—110 *m*.

Alle diese Abtheilungen finden sich, mehr oder minder regelmässig aufeinander gelagert, im ganzen Becken verbreitet [1]).

Es sei noch erwähnt, dass an vielen Stellen in den oberen Thonschichten einzelne Gypskrystalle und Krystalldrusen sich finden, die manchmal grosse, frei im Thon liegende Klötze bilden. Solche Vorkommnisse sind überall zerstreut, finden sich aber manchmal auch massenhaft, wie in Manaf Dere bei Harmanlii und bei Seymen am linken Marica-Ufer, wo das pliocäne Wasserbecken eine Art Einbuchtung bildete.

Die Ebene bei Kaiadžik ist zum Theil von Lignitflötzen unterlagert, die unter Umständen Veranlassung zu einer rentablen Ausbeutung geben könnten, zumal das vorhandene Brennmaterial in der Gegend sehr theuer ist. Die bei der Mündung der Dobrička Reka in Marica zu Tage tretenden und durch schwache Lehmlager getrennte Flötze sind drei, mit einer Gesammtmächtigkeit von circa 1·5 *m*.

* * *

Das Material, aus welchem das Jungtertiär besteht, ist sehr wenig gegen Atmosphärilien widerstandsfähig, darum an vielen Stellen, besonders gegen die Ränder des Bassins zu, im Laufe der Zeit fast vollständig weggespült worden. In der Mitte, wo die ursprüngliche Mächtigkeit nicht so viel eingebüsst hat, sind die Schichten durch tiefe, enge Rinnen angeschnitten, aus welchen bei jedem Regenguss grosse Mengen von Sand und Lehm weggenommen werden. Die Oberfläche des Terrains über diesen Schichten ist wellig mit unbedeutenden Böschungen. Nur die Bachufer sind manchmal sehr steil, sogar senkrecht, in Folge von Unterwaschungen.

Wegen der Durchlässigkeit der oberen sandigen Schichten ist die ganze Gegend, wo das Jungtertiär vorkommt, sehr wasserarm. In den Bächen ist nur dann Wasser vorhanden, wenn es regnet, sonst verschwindet es in die Tiefe. Eine erfreuliche Ausnahme von dieser Regel bildet nur die Balakliiska Reka, deren Lauf grösstentheils auf einer Thonschicht sich befindet.

---

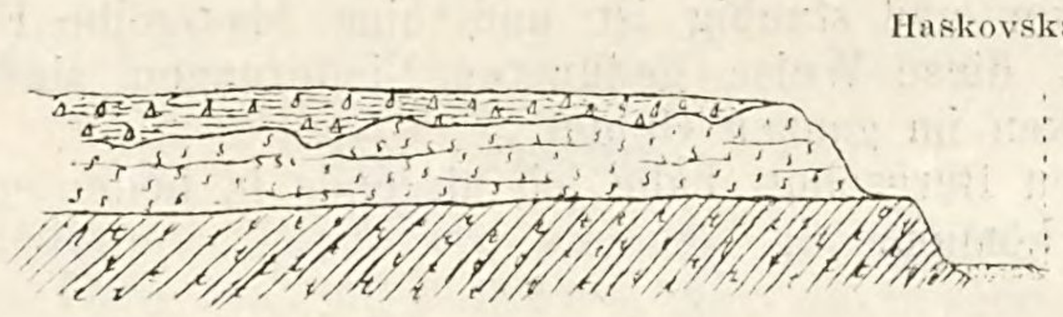
[1]) Die Behauptung Viquesnel's (l. c. pag. 411), dass bei Duralii am Olu Dere Alttertiär vorkommt, beruht auf Verwechslung des pliocänen mürben Kalkes mit dem Numulitenkalk, der hier aber nirgends zu finden ist.

Es sind zwei Grundwasser-Niveaus vorhanden, ein oberes und ein unteres, die auf dem oberen und mittleren Thonlager liegen. Wegen der Unregelmässigkeit und des grossen Sandgehaltes der oberen Thonschicht ist das obere Wasserniveau unbedeutend, nur in den nassen Jahreszeiten reich an Wasser. Aus dem unteren dagegen entspringen fast alle Quellen, die überhaupt hier vorhanden sind. Eine solche Quelle haben wir z. B. in der Stadt Haskovo, von welcher der NW. Theil dieser Stadt mit Trinkwasser versorgt wird, eine andere an der Landstrasse Haskovo—Semisča, etc. Um gutes Trinkwasser zu haben, sind die Leute gezwungen, grosse, manchmal 50—60 *m* tiefe Brunnen zu graben, bis sie endlich das untere Wasserniveau erreichen.

Da, wo die pliocänen Ablagerungen nicht von Tschernosem bedeckt sind, ist der Ackerboden, je nach der auftretenden Schicht, die als Unterlage dient, entweder sandig, oder lehmig oder kalkig, und dem entsprechend für verschiedene Culturen geeignet. Im ersten Falle wachsen auf ihm gute Eichenwälder (Umgebung von Haskovo, von Güvendiklii etc.); im letzteren eignet er sich ausgezeichnet für Weincultur (Umgebung von Duralii und einige Stellen bei Čamurlii).

V. Das Diluvium.

Die diluvialen Gebilde unseres Gebietes treten als Schutt und Geröllablagerung auf. Der Schutt ist nur am östlichen Fusse des Aidaa-Berges zwischen Üsüsküi und Dolnio Brestovo vorhanden und besteht ausschliesslich aus verwitterten Eruptivstücken. Er liegt meistens direct über den Massengesteinen, überlagert aber hie und da, so beim erstgenannten Dorfe, auch die jungtertiären Gebilde.



Profil 9.

Nach Osten geht er allmählich in eine einige Meter dicke Geröllschicht über, die in der Nähe der heutigen Thäler, die das Becken durchqueren, mächtiger als auf den dazwischen liegenden Rücken entwickelt ist. Diese diluviale Decke setzt sich weit nach Osten fort, beständig an Mächtigkeit verlierend, bis sie auf den Rücken unterhalb

Haskovo gänzlich verschwindet. Im Bereiche des Olu Dere geht sie weiter abwärts und zeigt hier eine Mischung der Eruptivgerölle mit solchen aus dem Urgebirge.

Das Profil 9 auf vorstehender Seite zeigt die Art ihres Auftretens.

Das Diluvium bedeckt die neogenen Schichten, aber aus der Art der Auflagerung bemerkt man, dass die neogenen Schichten vorher einer Periode der Erosion ausgesetzt waren. Die grössere Anhäufung der Geröllmassen in der Nähe der heutigen Thäler beweist anderseits, dass diese Gerölle von Flüssen abgelagert worden sind, die annähernd denselben Verlauf gehabt haben, wie die jetzigen [1]).

Vorkommnisse, welche die Existenz ehemaliger Gletscher nur andeuten könnten, habe ich nirgends gefunden.

VI. Alluviale und recente Bildungen.

Das Alluvium findet sich ausschliesslich nur in den Flussthälern oder wenigstens nicht weit davon entfernt. Es ist in den oberen Flussläufen als Kies und Sand ausgebildet, während weiter unten die Gerölle verschwinden; an ihren Platz treten feinkörnige bis lehmige Gebilde, die dem Löss sehr ähnlich sind [2]).

Diese lössartige Ablagerung bildet sich noch heute fort. Im Winter und Frühjahr schwillt das Wasser des Olu Dere und seiner Zuflüsse sehr an, breitet sich aus und überschwemmt die Niederungen, die im mittleren Verlauf dieses Flusses sich befinden und eine Breite von ca. 700—1000 *m* haben. Wegen des unbedeutenden Gefälles bleibt das Wasser lange Zeit stagnant und zieht sich erst nach einigen Wochen zurück. In diesem Zeitraum schlagen sich die in ihm suspendirten Materialien nieder und befruchten den Boden, der gewöhnlich locker und staubig ist und eine blassgelbe Farbe besitzt.

Die auf diese Weise gedüngten Niederungen sind die fruchtbarsten Flecken im ganzen Gebiet.

Recenten Bergschutt habe ich nirgends in bedeutenden Mengen wahrnehmen können.

* * *

Die Verwitterungsproducte der verschiedenen Gesteine, welche das Becken aufbauen, sind sehr verschieden.

Der Gneiss, die meisten anderen Urschiefer und die darin sich befindenden massigen Gesteine verwittern leicht und bilden einen Grus, der von den Bergflanken schnell weggespült wird, dagegen auf dem Plateau einen sandig-lehmigen, geiblichen oder röthlichen Ackerboden bildet, der schnell trocknet und nur für wenige Culturen sich eignet.

[1]) Bei Indžekü̈i, eigentlich ausserhalb des Haskovo-Beckens, tritt das Diluvium in Form von einer Terrasse auf, die aus Sand, Lehm und Gerölle besteht. Wegen ihrem Goldreichthum wurden früher die Ränder dieser Terrasse von den „Malamari" eifrig durchwühlt.

[2]) Schon im Jahre 1836 hat A. Boué (La Turquie d'Europe, Paris, 1840, T. I, pag. 332) diese Bildung beobachtet und für echten Löss gehalten.

Die Sandstein- und Conglomeratschichten verwittern auch sehr leicht; ihr Verwitterungsproduct ist eine Ackererde, die von derjenigen auf dem Urgebirge sich wenig unterscheidet und wie diese nicht besonders fruchtbar ist.

Auf den Kalkbildungen ist der Boden schwarz, mürb und fruchtbar.

Im Centrum des Beckens, wo das Neogen den Untergrund bildet, ist die Ackererde meistens als Tschernosem entwickelt, der, besonders wenn feucht, eine tiefschwarze oder aber auch schmutzige dunkelviolette Farbe besitzt. Er ist meistens kalkhaltig, plastisch und klebrig und für Weizenbau ausgezeichnet. Seine Mächtigkeit ist an den verschiedenen Orten eine sehr verschiedene, oft beträgt sie 1·5 bis 2 *m*, oft ist sie nur einige Centimeter stark. Am besten entwickelt ist der Tschernosem westlich von Haskovo in der Richtung gegen Lâdža Tatarküi, Kümirdžii und Ellehče, dann im Gebiete der Balakliiska Recka südlich von Haskovo, ferner in der Niederung von Koru-Ceśme und schliesslich in der Ebene von Uzundžovo. Nirgends habe ich ihn auf dem Urgebirge sehen können, ebensowenig wie in der Sandsteinzone im Süden.

Ueberall da, wo der Boden nicht cultivirt wird, wächst auf dem Tschernosem eine Steppenvegetation, deren hauptsächliche Vertreter die Gramineen *Andropogon Ischaemum L., Chrysopogon Gryllus Tr.* und andere ihnen verwandte Arten sind [1]). Diese Pflanzen bilden grosse, durch unbedeutende Vertiefungen getrennte Rasen, die manchmal, so bei Sindežik und Tekeküi, in langen bogenförmigen Reihen angeordnet sind. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass durch das Verfaulen ihrer Theile, besonders der langen und weitverzweigten Wurzeln und durch das Liegenbleiben des in ihrem Rasen vom Winde hineingewehten Staubes, sich der Tschernosem gebildet hat. Weder auf dem Urgebirge noch in der Sandsteinzone habe ich die obengenannten Pflanzen beobachten können.

VII. Resumé.

Kurz wiederholt, haben wir folgende geologische Verhältnisse in demjenigen Theil von Süd-Bulgarien, der durch den Maricafluss, den Hauptkamm der östlichen Rhodopi, ferner durch die Bäche Bodrovskâ Reka und Golema Reka begrenzt wird:

1. Das Land stellt ein mit jungtertiären Schichten erfülltes Becken dar, in welchem an einigen Stellen alte krystallinische Schiefer und alttertiäre Kalke auftauchen, und welches im Südosten, Osten und Nordosten vom Urgebirge, im Norden von Dolomit, Schiefern und Grauwacken unbestimmten Alters, im Westen von jungtertiären Eruptivgesteinen und im Südwesten von solchen und alttertiären Sandsteinen, Conglomeraten und Kalken umschlossen ist.

[1]) Die Bestimmung dieser Pflanzen verdanke ich der Liebenswürdigkeit des bekannten Kenners der bulgarischen Flora, Herrn Velenovsky, Professor an der tschechischen Universität zu Prag, dem ich hier meine Dankbarkeit ausspreche.

2. Das Urgebirge besteht aus Gneiss, Glimmerschiefern, Hornblendeschiefer, Chloritschiefer, Sericitschiefer und letzterem verwandten Gesteinen, welche Gebilde von Gängen aus Granit, Granitporphyr und Quarz durchbrochen werden. Ausserdem treten die hier genannten Massengesteine hie und da auch stockförmig auf.

3. Die Schichten des Urgebirges streichen gewöhnlich ost-westlich. Im Osten, bei Sivri Kaia, sind sie zu einer einzigen grossen Falte gebogen, während sie weiter westlich, in der Breite von Tremeslii, mehrere kleine Falten bilden, die nach Osten in die erste grosse übergehen. (Profil 1, 2, 3.)

4. Die Dolomite im Norden bilden mit den dazwischen gelagerten metamorphischen Schiefern ein eigenes Gebiet, das aus zwei Schiefer- und drei Dolomitzonen besteht, welche Reste zweier grosser Falten darstellen, die OW. verlaufen und durch eine Längsverwerfung getrennt sind. (Profil 4.)

5. Als älteste sicher sedimentäre Bildung in unserem Gebiete stellt sich der fast vollständig fossilfreie Sandsteincomplex dar, der aus Conglomeraten, Sandsteinen, Mergeln, bituminösen Schiefern und Braunkohlenflötzen besteht, und ausschliesslich im Süden und Südwesten zu Tage tritt.

a) Das an der Basis dieses Complexes liegende Conglomerat ist von schwach abgerundeten Geröllen zusammengesetzt, welche von alten Massengesteinen herrühren, die nirgends in der Nähe zu finden sind.

b) Die zwei bituminösen Schiefer, welche gegenüber Mandra und Musatlii recht gut zu sehen sind, haben eine schwärzlichbraune Farbe und geben, trocken destillirt, mehr als 13% einer theerartigen Substanz, sowie 6% stark nach Ichthyol riechender Flüssigkeit.

c) Die Braunkohlenflötze, in Schieferthon eingebettet, sind wenig mächtig. Ihre Kohle ist pechglänzend und pyritreich.

6. Die Kalkbildungen treten vereinzeit, inselförmig auf, sind wenig verbreitet und bestehen entweder aus reinem, gelblichweissem Kalk oder aus Kalk mit Thon und Sand gemischt. Am vollkommensten sind die Kalkschichten in Ak Bunar bei Haskovo ausgebildet, wo sie folgendermassen übereinander liegen:

a) Zu unterst eine aschgraue, stark thonhaltige Bank mit

Trochoseris difformis Reuss.
Pectunculus pulvinatus Lam.
Natica cepacea Lam.
Velates Balkanicus nov. sp.

b) Darüber folgt eine zweite, rostgelbliche, stark sandige Kalkschicht, reich an Versteinerungen, von denen die wichtigsten sind:

Nummulites intermedia d'Arch.
Nummulites Fichteli Michelotti.
Rhabdocidaris itala Laube.
Schizaster rimosus Desor.
Ostrea gigantea Brand.
Pholadomya Labatlensis Hantk.
Velates Balkanicus nov. sp.

Diese zwei Schichten entsprechen dem Schichtencomplexe Priabona-Brendola im Vicentinischen, dem Bartonien im Pariser Becken und den Schichten des Intermedia-Horizontes in Siebenbürgen.

c) Ueber der gelben Schicht liegt eine andere, der Hauptsache nach aus Korallenresten und Lithothamnienknollen bestehende Schicht, mit folgenden Hauptversteinerungen:

Lithothamnien sp. (nov. spec.?)
Calamophyllia stipata d'Achiardi.
Calamophyllia grandis nov. sp.
„ *minima nov. sp.*
Hypsospatangus Meneghini Desor. sp.
Spondylus cisalpinus Bronyn.
Ostrea cyathula Lam.
Mytilus Bulgaricus nov. sp.
Clavella (? Phasianella) scalaroides d'Arch. sp.

Diese Schicht ist ein Aequivalent der Schichtengruppe Montecchio Maggiore—Castel Gomberto im Vicentinischen, derjenigen in Reit im Winkel in Bayern etc. und daher unteroligocänen Alters. (Infratongrien.)

Vorkommnisse von der ersten Stufe (grau und gelbe Schicht) finden sich auch bei Kuvanlâk und bei Illeri und solche von der zweiten — in der Umgebung von Kočašlii, in der Nähe von Garvanovo, von Kaiadžik und Kara Orman südlich von Marica und schliesslich am Čal. Die Kalkbänke liegen entweder auf den Sandsteinen, oder direct auf dem Urgebirge.

7. Die alttertiären Ablagerungen, zu welchen auch der Sandsteincomplex gerechnet werden muss, sind zerklüftet oder gebogen. Störungen ersterer Art sind recht schön bei Kuvanlâk und Eskiküi zu sehen (Profil Nr. 5, 6, 7) und solche von der zweiten Art bei Garvanovo (Profil Nr. 8), wo eine schöne Mulde zu sehen ist. Die nachgewiesenen Verwerfungen, wie die Mulde selbst, haben eine von SO. nach NW. verlaufende Richtung. Diese Richtung durchkreuzt also die Richtung der alten Falten und Verwerfungen im Urgebirge unter einem schiefen Winkel.

8. Die jungen Eruptivgesteine begrenzen das Haskovo-Becken von Westen und Südwesten, und bestehen aus Lipariten und liparitischen Daciten, Trachyten, Andesiten und Propiliten mit ihren Breccien und Tuffen.

a) Die Liparite finden sich bei Sârnâč im Uzun Dere-Thale (nevaditartig) und hauptsächlich bei den Thermalquellen, wo sie das kleine Thal gegen NO. absperren und besitzen sie entweder sphaerulitische oder rein mikrofelsitische Structur; ferner unterhalb Susam, wo sie durch den Bach Dobrička Reka angeschnitten werden (dacitartig).

b) Die Trachyte finden sich nur in der Nähe der Thermalquellen und bei Galemo Brestovo.

c) Der grösste Theil des Eruptivgebietes wird von Andesiten aufgebaut. Aus Letzteren bestehen die isolirten Kuppen von Üsüslerski Hisar, von Karaman Tepe und Tašladža am rechten Marica-Ufer, dann die Hügel bei Garvanovo, Susam, Gornio und Dolnio Brestovo,

ferner die Hauptmasse von Aidaa-Massiv mit den daranstossenden Bergen. Ausserdem bauen sie auch die Höhen in der Gegend zwischen Kuvanlâk und Aidumus auf, dann den glockenförmigen Kočasliiski Hisar mit seinen Vorbergen.

d) Die andesitischen Propilite sind hauptsächlich in der Umgebung von Horozlar, Güwečler und Mandra verbreitet.

9. Schlackige Ausbildungen der Andesite sind nirgends zu finden.

10. Die Eruptivbreccien sind überall zerstreut, finden sich in der unmittelbaren Nähe der Eruptivströme und nehmen hie und da grosse Flächen ein.

11. Die Eruptivtuffe sind sehr verbreitet. Sie sind entweder fest oder locker und mürbe und meistens deutlich geschichtet und gefaltet. Je nach ihrem Alter und der späteren Einwirkung chemischer Agentien, sind sie mehr oder weniger zersetzt und verschieden gefärbt. Die Tuffe im Süd-Osten z. B. bei Geren, Golemo Ižili und Illeri sind caolinisirt und haben meistens eine blendendweisse Farbe; diejenigen, die den Kessel von Eskiküi im Süden sperren, sind auch caolinisirt, zeigen aber eine mehr blassgrüne bis graue Farbe, während die weniger zersetzten Tuffe in der Niederung von Koru-Češme und der angrenzenden Höhen, sowie an verschiedenen anderen Orten, grau, röthlich oder braun sind.

12. Die Analogie der Jungeruptivgesteine der Rhodopi mit derjenigen von Ungarn—Siebenbürgen ist eine auffallende.

13. Das Jungtertiär erfüllt, mit wenigen Ausnahmen, das eigentliche Becken von Haskovo und die Niederung von Koru-Češme. Seine Ablagerungen bestehen aus horizontalliegenden und mehrmals sich wiederholenden Schichten von Thon, Sand und festen, mürben oder auch erdigen Kalksteinen. Einige dieser Schichten sind unterpliocänen Alters (Pontische Stufe) und enthalten Reste von Säugethieren (Hauptversteinerung: *Hipparion gracile Gaud.*), andere sind fossilfrei. Die jungtertiäre Gegend hat einen steppenartigen Charakter.

14. Das Diluvium ist als Bergschutt und Terrassenschotter entwickelt, der aber eine continuirliche Decke über den erodirten Schichten des Neogens bildet. Diese Decke ist im Westen und in der Nähe der heutigen Flüsse mächtiger wie weiter östlich oder auf dem zwischen den Flüssen liegenden, sanften Rücken.

15. Das Alluvium besteht aus Kies und Sand in den oberen Läufen der Flüsse und aus sandigem, lössartigem Schlamm in den Niederungen.

16. Die durch die Verwitterung der verschiedenen Gesteinsarten entstandene Ackererde ist für die einzelnen Terrains charakteristisch.

Auf dem Urgebirge ist sie grusig, gelblich, mager, in den Kalkgegenden ist sie schwarz und mürb, auf den Andesiten ist sie meistens dunkel-röthlich, lehmig und sehr fruchtbar. Im Centrum, also auf den Neogen-Schichten, ist sie gewöhnlich als Tchernosem entwickelt.

17. Das eigentliche Urgebirge ist sehr wasserarm, die Gegend, wo das Jungtertiär entwickelt ist — weniger. Die Sandsteinzone und das Terrain der Jung-Eruptivgesteine ist zwar nicht wasserarm, entbehrt aber grosse Quellen. (Mit Ausnahme der Thermen zwischen

Susam und Brestovo, die reich an Mangan und Baryt sind), während die Dolomitzone und die Kalkvorkommnisse überaus reich an grossen Quellen sind.

VIII. Geologische Vergangenheit des Beckens von Haskovo.

Wenn wir auf Grund der von uns selbst, wie von anderen Autoren[1]) mitgetheilten Thatsachen, uns eine Vorstellung von den Vorgängen machen wollen, die sich in diesem Theile unserer Mutter Erde abgespielt haben, so gelangen wir naturgemäss zu dem folgenden Bilde:

Nach der Bildung der Gesteinsarten, welche überall da, wo sie auftreten, den untersten Theil der Erdcruste bilden und nach der Ablagerung der Dolomite, Grauwacken und anderer metamorphischer Schiefer des Klokotnik-Gebietes, ist eine langdauernde Periode eingetreten, während welcher — wahrscheinlich im Anfang derselben — die ursprünglich horizontalen Schichten gebogen, gefaltet und in die Höhe emporgehoben wurden. In der Zeit, wo an anderen Orten die ganze Serie der palaeozoischen und mesozoischen Schichten sich ablagerte, stellten die Rhodopi, sowie das Gebiet zwischen Strandža, Planina und Tekir Dag[2]) in Thracien einen Continent dar — wohl einen Theil des „Orientalischen Festlandes“ von Mojsisovics[3]) — wo nur die erodirenden Kräfte ihre Wirkung zeigen konnten.

Erst mit Beginn der mittleren Eocänzeit ändern sich die Verhältnisse. Das Festland bricht an mehreren Stellen, ganze Schollen versinken in die Tiefe und an ihre Stelle tritt das von Osten her eindringende Meer. Aus den entstandenen Spalten und Klüften steigen Eruptivmassen empor, bauen ganze Berge auf und bedecken den Boden des neugebildeten Meeres, sowie grosse Flächen des Festlandes mit ihren Tuffen, während an anderen Stellen, nahe dem Ufer, enorme Detritusmassen dem Meere zugeführt werden. Im Meerwasser, dessen Temperatur und Salzgehalt das Gedeihen tropischer Thiere gestattete, entwickelt sich ein reges Thierleben und es bilden sich Korallen-Riffe um die stehen gebliebenen Pfeiler. Die vulkanische Thätigkeit schläft aber nicht ein und die Schwankungen des Meeresspiegels und der Meeresufer verurachen häufigen Wechsel in den sich ablagernden Materialien. Gegen Ende dieser Periode entfalten sich die inneren Kräfte mit einer bis dahin unbekannten Intensität, es bilden sich zahlreiche Feuerschlünde, die ein ungeheueres Material aus dem Erdinnern fördern, das Meer schwindet und trocknet aus, während die neugebildeten Schichten einer Kräftewirkung ausgesetzt und dadurch gefaltet und zerklüftet werden.

[1]) Viquesnel: Voyage dans la Turquie d'Europe. 1868.
[2]) Hochstetter Ferd. Die geolog. Verhältnisse des östlichen Theiles der Europäischen Türkei. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1870.
[3]) Grundlinien der Geologie von Bosnien—Herzegovina v. Mojsisovics, Tietze und Bittner. Wien 1880.

Gegen Ende des Miocän versinkt die Gegend wieder und das Wasser — wahrscheinlich in Verbindung mit dem grossen Pontischen See — bedeckt den grössten Theil der Marica Ebene, sendet in die Gegend von Haskovo einen Seiten-Arm, eine grosse Bucht, in welcher sich Schichten von Thon, Sand und Kalk abwechselnd ablagern. Der grösste Theil des Rhodopi-Festlandes bleibt aber noch immer Festland und beherbergt viele Säugethiere, deren Reste im Becken oft angeschwemmt wurden.

Nach nochmaliger — dieses Mal definitiver — Trockenlegung der Gegend, fangen die Atmosphärilien ihre zerstörende Arbeit wieder an, die Schichten des Neogens werden an vielen Stellen stark angegriffen und ausgewaschen, während, von den Gebirgen im Westen kommend, mächtige Ströme ihr Geröllmaterial auf den erodirten Schichten absetzen. Mit der Zeit nehmen diese Ströme beständig an Stärke ab und nach und nach nähern sich die Zustände denjenigen, die jetst existiren.

Palaeontologischer Theil.

A. Foraminifera.

Discorbina sp.

Es ist eine Anzahl gut erhaltener Exemplare von *Discorbina* vorhanden, die einige Aehnlichkeit mit *D. umbonifera Schwag.* aufweisen.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Operculina canalifera d'Arch.

1853. *Op. canalifera, d'Arch. et. Haime.* Description des animaux foss. de l'Inde, pag. 346, Taf. 35, Fig. 5. Taf. 36, Fig. 15, 16.

1883. *Op. canalifera*; Schwager: Die Foraminiferen aus den Eocänablagerungen der Lybischen Wüste und Aegypten. Palaeontographica, Bd. XXX, pag. 144 (66), Taf. 29 (6), Fig. 3 *a, b.*

Mehrere gut erhaltene mit der Beschreibung und den Abbildungen d'Archiac's vollständig übereinstimmende Exemplare.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Nummulites intermedia d'Arch.

1846. *N. intermedia* (*p. p.*) *d'Arch.* Mém. soc. géol. de France, 2 sér., Bd. II, pag. 196.

1853. *N. intermedia* (*p. p.*) *d'Arch. et. Haime.* Description des animaux foss. de l'Inde, pag. 99, Taf. III, Fig. 3 *a—d*, 4 *b*, 4 *g*.

1883. *N. intermedia;* Ph. de la Harpe: Monographie der in Aegypten und der Libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten. pag. 210 (56), Taf. 35 (6), Fig. 15–22.

Hunderte von zum Theil sehr gut erhaltenen Stücken, über deren Zugehörigkeit zu der typischen *N. intermedia* kein Zweifel obwalten kann. Die Uebereinstimmung mit den Exemplaren aus St. Bova, val Rosina, ist eine so vollkommene, dass man sie von einander absolut nicht unterscheiden kann, zumal das Gesteinsmaterial dasselbe ist.

Fundort: 1. Haskovo, gelbe Schicht. 2. Kuvanlâk, die Kalkbank.

Nummulites Fichteli Michelotti.

1841. *N. Fichteli Michelotti.* Saggio storico del Rhizopodi character. del terr. supracret. pag 44, Taf. III, Fig. 7.
1883. *N. Fichteli;* Ph. de la Harpe, loc. cit., pag. 211 (57), Taf. 35 (6), Fig. 23—28.

Eine Fülle von typischen Stücken, die mit *N. intermedia d'Arch.* zusammen vorkommen, ungefähr im Verhältniss von 10 zu 1.

B. Coelenterata.

a. Anthozoa.

Stylophora annulata Reuss.

1864. *St. annulata Reuss.* Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss., Bd. 23, pag. 12, Taf. 2, Fig. 1—3.

Ein 30 *mm* langes, dichotom gegabeltes, stark abgeriebenes Stück. Die Beschaffenheit der Zellen, welche in unregelmässigen Reihen angeordnet sind, die sowohl nach links als nach rechts schief verlaufen, ist die der typischen Exemplare. Es scheint als ob neben dem ersten Cyclus auch Spuren eines zweiten Cyclus vorhanden wären, so dass unsere Species sich in diesem Falle der *St. distans Leymerie* sehr nähern würde.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Leptomussa variabilis d'Achiardi.

1868. *L. variabilis d'Achiardi.* Catalogo etc., pag. 5.
1869. *L. variabilis;* Reuss. Pal. Stud. II. Denkschr. d. kais. Ak. der Wiss., Bd. 29, pag. 236.

Von dieser für die Crosara-Schichten so überaus charakteristischen Species befinden sich mehrere Exemplare in der naturhistorischen Sammlung zu Plovdiv (Philipoppoli).

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Circophyllia cylindroides Reuss. Taf. III (I), Fig. 1.

1868. *Parasmilia crassicostata Reuss.* Pal. Studien II. Denkschr. d. kais Akad. d. Wiss., Bd. 28, pag. 140, Taf. 1, Fig. 6.
1869. *Circoph. cylindroides Reuss.* Ibid. Bd. 29, pag. 335, Taf. 17, Fig. 9, 10.
1885. *Antillia cylindroides;* Felix. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesell., Bd. 37, pag. 389.

Die drei reizenden Exemplare, die ich besitze, stimmen in allen wesentlichen Merkmalen mit denen aus Crosara vollständig überein. Die Zahl der Septen ist sehr schwankend. Die zwölf Hauptsepten sind dick und vorragend, stark gezähnelt, diejenigen dazwischen, gewöhnlich fünf, sind gedrängt, beträchtlich schwächer und reichen nicht bis zum Säulchen. Die beinahe gleichstarken, im unteren Theile meistens von Epithek bedeckten Rippen sind gekörnelt. Die Körnelung ist besonders schön in der Nähe der Kelche zu sehen. Die allgemeine Form ist conisch, nach unten zugespitzt. Das abgebildete Exemplar zeigt sehr schön eine seitliche intracalicinale Knospe.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Heliastraea Lucasana Defr. sp.

Astraea Lucasana Defr. Dict. des sciences nat. Bd. 42, pag. 380.
1868. *Heliastraea Lucasana;* Reuss. Pal. Stud. I. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss., pag. 157, Taf. 11, Fig. 5, 6.
1885. *Heliastraea Lucasana;* Felix. Zeitschr. d. D. geol Ges., Bd. 37, pag. 411.

Die Uebereinstimmung ist eine gute. Es ist nur zu bemerken, dass die Säulchen nicht immer griffelförmig, sondern auch zuweilen verlängert sind.

Zwei mindergut erhaltene Stöcke.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Heliastraea immersa Reuss.

1868. *H. immersa Reuss.* Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. Pal. Stud. I, pag. 158, Taf. 12, Fig. 1. Pal. Stud III, pag. 15, Taf. 40, Fig. 1.
1868. *H. columnaris Reuss.* Pal. Stud. I, pag. 177, Taf. 12, Fig. 3.
1885. *H. columnaris* Felix. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 37, pag. 411.

Obschon ich kein Vergleichsmaterial vor mir habe, glaube ich den $90 \times 82 \times 57$ *mm* grossen knollenförmigen Polypenstock hierher rechnen zu dürfen, indem seine Beschaffenheit fast vollständig mit der von Reuss angegebenen übereinstimmt. Die Kelche, von denen manche eine Grösse von 7 *mm* erreichen, sind mehr oder weniger von einander entfernt Manche berühren sich fast, während die Entfernung zwischen anderen beinahe so gross ist wie die Kelche selbst.

Einige, besonders die grossen, sind schwach erhaben, dagegen sind die anderen mehr oder weniger vertieft. Die Septen des ersten Cyclus sind kräftig, ragen ziemlich stark vor und reichen, wie die des zweiten, bis zum mässig entwickelten rundlichen oder länglichen Säulchen. Die Septen des dritten Cyclus sind schwach und diejenigen des vierten (unvollständig) kaum sichtbar.

In Anbetracht dessen, dass verschieden entfernte Zellen in einem und demselben Stock vorkommen, scheint mir die Trennung der beiden Species *H. immersa* und *columnaris* unhaltbar.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Isastraea elegans Reuss.

1874. *I. elegans Reuss.* Pal. Stud. III, pag. 36, Taf. 53, Fig. 3. Taf. 45, Fig. 2—3.

Drei schöne stattliche Knollen, welche vollkommen mit der Beschreibung und der Abbildung von Reuss übereinstimmen. Zum schon Vorhandenen muss ich nur bemerken, dass bei einem Exemplar, welches eine halbmondförmige pilzhutähnliche Gestalt hat, die einzelnen Zellen mit wenig entwickelten Säulchen versehen sind, die manchmal vollständig verschwinden.

Im Querschnitt nahe der Oberfläche ist die Zellenwand oft deutlich zu sehen, aber bei Berührung zweier Zellen wird sie sehr schwach und verschwindet anscheinend vollständig. Die Septen gehen über die Zellenwand herüber und endigen in der Mitte der Zwischenräume zwischen je zwei Septen der benachbarten Zellen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Isastraea (Heterastraea) Michelottina Catullo sp.

1856. *Astraea Michelottina Catullo.* Terreni di sedimento superiore delle Venezie, pag. 60, Taf. XIII, Fig. 2.
1868. *Isastraea affinis Reuss.* Pal. Stud. I, pag. 172, Taf. 13, Fig. 2.
1889. *Heterastraea Michelottina;* Reis. Die Korallen der Reiter Schichten, pag. 151, Taf. IV, Fig. 26.

Meine sehr gut erhaltenen Exemplare, von denen eines ganz flach ist, sind durch nichts von der Italienischen zu unterscheiden. Die sehr ungleichmässigen Kelche sind oberflächlich durch eine scharfe, unten breite Furche getrennt

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Brachyphyllia succencta Catullo sp.

1856. *Lobophyllia succencta Catullo.* Dei terreni di sedimento superiore delle Venezie, pag. 51, Taf 14, Fig. 4.
1869. *Brachyphyllia umbellata Reuss.* Pal. Stud. II, Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss., Bd. 29, pag. 243, Taf. 21, Fig. 6; Taf. 22, Fig. 1.

Bei der Aufstellung der *B. umbellata* hat Reuss nur ein einziges Stück gehabt und standen ihm wahrscheinlich die Exemplare von

Catullo's *Loboph. succincta* nicht zur Verfügung. Darum hat er sich nicht entschlossen, die beiden Vorkommnisse zu identificiren.

Da ich das reichhaltige Vergleichsmaterial des Münchner Museums vor mir habe, kann ich mit Bestimmtheit behaupten, dass kein Unterschied zwischen der Reuss'schen und Catullo's Species vorhanden ist. Die Abbildung bei Catullo ist unzutreffend, da dort die kragenartigen Runzeln nicht zu sehen sind, obschon sie im Texte erwähnt sind. Ob auch *Lobophyllia granulosa Michelin* (Iconogr. zoophyt. pag. 53, Taf. 11, Fig. 1) aus dem Höhenzuge von Turin hierher gehört, ist zweifelhaft.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Brachyphyllia Rochettina Michelin sp.

1840. *Astraea Rochettina Michelin.* Iconographie zoophyt. pag. 58, Taf. 12, Fig. 2.
1856. *Lobophyllia gregaria Catullo,* Terreni di sedimento sup. delle Venezie, pag. 51, Taf. IV, Fig. 5.
1869. *Cyathomorpha gregaria Reuss.* Pal. Stud. II, Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss., pag. 244, Taf. 22, Fig. 2, 3.
1869. *Cyathomorpha conglobata Reuss,* ibid. pag. 245, Taf. 22, Fig. 4.
1889. *Cyathomorpha Rochettina;* Reis. Die Korallen d. Reiter Schichten, pag. 149.

Die ursprüngliche *Lobophyllia gregaria Catullo's* muss zur Gattung *Brachyphyllia* gerechnet werden, da sie — wie aus der Abbildung ersichtlich — keine Pfählchen besitzt. Auch die aus Lavereda stammenden, im Münchener Museum sich befindlichen Exemplare weisen keine Pfählchen auf. Wohl bemerkt man am inneren Rande der Septen pfählchenähnliche Erhebungen; sie sind aber keine Pfählchen, sondern stellen den letzten Zahn der Septa dar. Eine tiefe Rinne zwischen ihm und dem nächst äusseren ist absolut nicht zu finden. Andererseits ist der Unterschied zwischen *B. succincta* und *B. gregaria* so gering, dass diese zwei Species kaum mehr getrennt bleiben können. Was die Zahl der Septen und deren Beschaffenheit, Säulchen, Rippen und sonstige Merkmale betrifft, stimmen sie bei beiden überein. Der einzige Unterschied ist, dass die Zellen bei der zweiten Species durchwegs niedriger und im Zusammenhang damit die kragenartigen Runzeln weniger entwickelt sind.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Die zwei Genera *Brachyphyllia* und *Cyathomorpha* sind so eng mit einander verwandt, dass eine Aufrechterhaltung beider unmöglich erscheint. Das Vorhandensein der Pfählchen ist kein durchgreifendes Merkmal, die Crosara- und Castel-Gomberto-Exemplare im Münchner Museum lassen alle mögliche Uebergänge sehen. Bei allen erweisen sich die vermeintlichen Pfählchen als mehr oder weniger abgesonderte innerste Zähne der Septen. Diese Absonderung ist aber keine allgemeine Erscheinung, denn bei den verschiedenen Individuen ist sie verschieden stark ausgeprägt, ja sogar die Septen derselben Individuen verhalten sich so verschieden, dass diejenigen des letzten

Cyclus gar keine aufweisen, während die des ersten dies nicht immer thun. Reuss selbst war bei der Aufstellung von *Cyathomorpha* nicht besonders sicher, was aus der Beschreibung der *C. gregaria* und der Begründung der Gattung selbst deutlich hervorgeht.

Calamophyllia (Rhabdophyllia) tenuis Reuss sp.

1868. *Rhabdophyllia tenuis p. p. Reuss.* Pal. Stud. I. Denkschr. der kais. Ak. d. Wiss., pag. 144, Taf. 2, Fig. 4 u. 5.
1868. *Rhabdophyllia intercostata Reuss* ibid. pag. 165, Taf. 2, Fig. 7, 8.
1881. *Rhabdophyllia tenuis;* Quenstedt. Röhren und Sternkorallen, pag. 1024, Taf. 183, Fig. 36.
1885. *Rhabdophyllia tenuis;* Felix. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., Bd. 37, pag. 404.

Bei Haskovo kommen beide Varietäten vor, nämlich diejenige mit gleichstarken und diejenige mit alternirenden, bald starken, bald schwachen, gekörnelten Rippen.

Auffallend ist der Umstand, dass unsere Exemplare — im Gegensatz zu allen anderen Korallenspecies aus derselben Gegend — kleiner sind als diejenigen aus dem Vicentinischen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Calamophyllia pseudoflabellum Catullo sp.

1856. *Lithodendron pseudoflabellum Catullo.* Terr. sediment. superiore d. Venezie, pag. 38, Taf. 4, Fig. 3.
1864. *Calamophyllia fasciculata Reuss.* Oberburg, pag. 15, Taf. 2, Fig. 13, 14, Taf. 3, Fig. 1.
1889. *Calamophyllia pseudoflabellum;* Reis. Die Korallen der Reiter Schichten, pag. 128, Taf. 1, Fig 1, 2.

Unsere drei Exemplare stimmen besonders gut mit denjenigen aus Oberburg überein. Alle aber haben ein mässig entwickeltes spongioses Säulchen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Calamophyllia (Rhabdophyllia) stipata d'Achiardi sp.

1868. *Rhabdophyllia stipata d'Achiardi.* Stud. compar, pag. 62.
1868. *Rhabdophyllia stipata d'Achiardi.* Coralli fossili, II, pag. 12, Taf. 2, Fig. 3.
1868. *Rhabdophyllia tenuis p. p. Reuss.* Pal. Stud. I, Taf. 2, Fig. 3.

Die Uebereinstimmung ist eine vollkommene. Bei manchen Stücken ist die Korallensubstanz vollständig ausgelaugt worden, während die Zwischenzellenfüllmasse unberührt geblieben ist, so dass die Stöcke nur eine löcherige kalkige Masse darstellen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Calamophyllia grandis n. sp. Taf. III (I), Fig. 2, 3, 4, 5, 6.

Es liegen mir eine ganze Reihe stattlicher Individuen vor, die mit keiner bis jetzt bekannten Species identificirt werden können.

Die Gestalt und Dimensionen der Einzelkorallen variiren ausserordentlich. Die unten stehenden Zahlen mögen eine Vorstellung davon geben.

	Länge	Breite	Dicke
	Millimeter		
1. . . .	85	21	16
2. . . .	91	25	21
3. . . .	102	30	24
4. . . .	130 (Bruchstück)	60	19
5. . . .	?	68	56

Die Individuen sind gewöhnlich spitzconisch bis cylindrisch; ihr Querschnitt ist bald mehr elliptisch, bald mehr unregelmässig lappig, wie das bei *C. pseudoflabellum Cat.* der Fall ist.

Der Kelch ist leider nirgends erhalten, um über dessen Beschaffenheit etwas Positives sagen zu können. Die Septen des ersten und zweiten Cyclus sind viel stärker als die andern und reichen, wie diejenigen der dritten, bis zum Centrum, wo sie sich gewöhnlich umbiegen und ineinander fliessen. Die Septen des vierten und fünften Cyclus sind sehr dünn und kürzer, während vom sechsten Cyclus nicht alle Septen vorhanden sind. Bei den etwas gepressten Individuen sind alle Septen stark gebogen und zertrümmert, so dass ihr Verlauf ganz undeutlich wird. Das Säulchen ist entweder rudimentär oder fehlt ganz und gar. Der ganze Raum zwischen den Septen ist mit zahlreichen dünnen Traversen erfüllt. Die Wand, gewöhnlich gut entwickelt, besteht meistens aus zwei, drei, oder aus mehreren (bei den älteren Exemplaren) Schichten, durch welchen die Septen hindurchgehen. (Reis. Die Korallen der Reiter Schichten, Taf. 1, Fig. 1.) Die Oberfläche ist mit sogenannten „Kragen“ versehen, die entweder weit von einander stehen oder ziemlich dicht beisammen sind. Zwischen diesen Kragen sieht man die zahlreichen, anscheinend gekörnelten Längsrippen, die da, wo die Runzeln entfernt stehen, regelmässig parallel verlaufen, wo sie dicht stehen, dagegen unregelmässig gekrümmt sind. Dass die kragenartigen Wülste thekale Bildungen sind (Reis loc. cit. pag. 128), sieht man aufs deutlichste da, wo dieselben von der ächten runzeligen Epithek umhüllt werden.

C. grandis ist die bezeichnendste Species für den Lithothamnienkalk. Sie bildet grosse stattliche Rasen, die für sich allein ganze Theile des Kalkes bilden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Nächstverwandte unserer Species sind die *C. pseudoflabellum Cat.* und *crenaticosta Reuss.* Von beiden unterscheidet sie sich durch ihre auffallende Grösse und vor allem durch die grössere Zahl der Cyclen, die bei den citirten Species niemals die Zahl fünf erreichen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Calamophyllia minima n. sp. Taf. III (I), Fig. 7, 8, 9.

Bildet bündelförmige, stattliche Stöcke. Die Zellen, in der Gesteinsmasse eingebettet, sind zierlich, sehr lang (bis 80, 100 *mm* und darunter), kaum 2 *mm* dick und gewöhnlich dichotom gegabelt. Die Kelche sind leider nirgends erhalten. Die Wand ist verhältnissmässig sehr dick, die Septen wenig zahlreich, gewöhnlich 24, daher im Ganzen nur drei Cyclen vorhanden. Die Septen des ersten und zweiten Cyclus, an Dicke wenig verschieden, reichen bis zum schwammigen, gewöhnlich gut entwickelten Säulchen, während diejenigen des dritten Cyclus rudimentär sind. Bei den jungen Individuen sieht man gewöhnlich nur die zwei ersten Cyclen. Die Traversen scheinen sehr spärlich zu sein. Die Rippen der Oberfläche sind stark, gleich gross, und gekörnelt; die kragenförmigen Wandverdickungen stehen unregelmässig von einander getrennt, die Zwischenräume scheinen aber 2 *mm* Länge nicht zu übersteigen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Von den tertiären Formen steht unsere Species der *C. stipata d'Ach.* am nächsten, unterscheidet sich aber sehr leicht davon durch ihre kleinen Dimensionen und vor allem durch die kleinere Zahl der Septen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Trochosmilia cf. acutimargo Reuss.

1868. *Trochosmilia profunda p. p. Reuss.* Pal. Stud. I. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., pag. 139, Taf. I, Fig. 1 (non Taf. II, Fig. 1).
1874. *Trochosmilia acutimargo Reuss.* Pal. Stud. III. Denkschr. d kais. Akad. d. Wiss., pag. 26, Taf. 47, Fig. 3–7.
1885. *Trochosmilia acutimargo;* Felix Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 37, pag. 384.

Zwei jugendliche, gestielte, nicht besonders gut erhaltene Exemplare, die wohl hierher gehören.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

? Stephanocoenia sigillaroides Menegh.

1866. *Stephanocoenica sigillaroides Menegh.* in d'Achiardi, Coralli Fossili d. Alpi Venete, pag. 47, Taf. 4, Fig. 7.

Obschon weder das Exemplar, das ich besitze, noch diejenigen aus Montecchio Maggiore, die sich im Münchener Museum befinden, gut genug erhalten sind, um die Frage der Zugehörigkeit der Species zu *Stephanocoenia* oder zu *Astrocoenia* definitiv beantworten zu können, scheint es doch, dass die Behauptung d'Achiardi's gewisse Berechtigung für sich hat, da das Vorhandensein eines Pfählchenkranzes nicht völlig geleugnet werden kann. In diesem Falle ist die Reuss'sche *Astrocoenia multigranosa* (Pal. Stud. III. Denkschr. d. kais. Akad. der Wiss., pag. 31, Taf. 51, Fig. 4) eine ganz andere Species.

Mein Exemplar stellt einen gekrümmten, 20 *mm* langen und circa 8 *mm* breiten Ast dar, auf welchen die Kelche in unregelmässigen, nach links und rechts gehenden schrägen Reihen angeordnet sind. Es sind gewöhnlich acht kurze primäre Septen vorhanden, die bis zu den Pfählchen reichen und dazwischen acht rudimentäre. Im Centrum sieht man ein griffelförmiges Säulchen, das von einem Kranz von Körnern — die wahrscheinlich Pfählchen darstellen — umgeben ist. Der in den verschiedenen Stellen verschieden breite Zwischenraum ist mit zahlreichen kleinen Körnern besetzt.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Columnastraea elegans nov. sp. Taf. IV (II), Fig. 1, 2.

Ein prächtiger, gerundeter, unten ausgehöhlter, einem Pilzhut ähnlicher Knollen, dessen Ober- und Seitenflächen mit 2 bis 3 *mm* grossen, polygonalen, zusammenfliessenden und seichten Kelchen bedeckt sind. Unterseite (Anheftstelle) gross, concav. 16—18 geknotete, beinahe gleich stark entwickelte Septen, von denen je eine gegen die Ecken und gewöhnlich zwei gegen die Seiten gerichtet sind, wo sie sich mit den Septen der benachbarten Kelche vereinigen. Es sind 8—9 kleine, wenig vorragende, warzenförmige Pfählchen vorhanden, die ein kleines niedriges Säulchen umschliessen. Die Rippen, die auf der Unterfläche der Knollen deutlich zu sehen sind, entsprechen den Septen, sind gleich stark und werden von Zeit zu Zeit durch undeutliche Querfalten unterbrochen. Leider ist das Stück unten abgerieben, so dass man nicht sagen kann, ob die Rippen gleich den Septen gekörnelt sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. elegans* schliesst sich am nächsten an *C. bella Reuss* [1]) aus den Crosara-Schichten im Vicentinischen. Eine Verwechslung ist jedoch gänzlich ausgeschlossen, da die Kelche der Reuss'schen Species im Allgemeinen grösser sind und die Zahl der Septen nie unter 26 herabsinkt, während die Zahl der Pfählchen gewöhnlich kleiner bleibt.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Trochoseris difformis Reuss.

1868. *Trochoseris difformis Reuss.* Pal. Stud. I, pag. 178, Taf. 9, Fig. 8.
1868. *Lithophyllia tuberosa*, ibid. pag. 141, Taf. I, Fig. 8.
1889. *Trochoseris difformis;* Reis. Die Korallen d. Reiter Schichten, pag. 115.

Zu den schon vorhandenen Beschreibungen habe ich nur hinzuzufügen, dass die Rippen gekerbt sind.

Fundort: Haskovo, je ein Exemplar von der grauen Schicht und den Lithothamnienkalk.

---

[1]) Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss., Bd. 29, pag. 243, Taf. XXI, Fig. 5.

Astraeopora cylindrica Catullo sp.

1856. *Astraea cylindrica Catullo.* Terreni die sedimento superiore delle Venezie, pag. 61, Taf. XIII, Fig. 4.
1868. *Astraeopora decaphylla Reuss.* Pal. Stud. I. pag. 161, Taf. 15, Fig. 1.
1889. *Astraeopora cylindrica;* Reis. Die Korallen der Reiter Schichten, pag. 98.

Ein prächtiger, 10 *cm* langer und $6^1/_2$ *cm* dicker Knollen mit ringsum ausgebildeten Kelchen. Zeigt aufs deutlichste alle von Reuss erwähnten Eigenschaften.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Madrepora cf. lavandulina Michelin.

1847. *Madrepora lavandulina Michelin.* Iconographie zoophytologique pag 67, Taf. 14, Fig. 2 *a, b.*

Die zwei abgeriebenen Exemplare von Madrepora, die ich besitze, dürften wohl hierher gehören. Das eine davon zeigt sehr schön das Medianseptum sowie an einer Stelle sogar die Längsstreifen des Kelchhalses auf der Aussenlippe. Besonders auffallend ist die Uebereinstimmung mit den Stücken aus Montecchio Maggiore. Von *Madr. Solanderi Defr.* unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die Regelmässigkeit und geringere Grösse der Kelche.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Ausserdem sind noch vorhanden:

Coelosmilia sp. Zwei schlecht erhaltene und daher specifisch nicht bestimmbare Stücke. Erinnern gewissermassen an *? Coel. aequicostata Schauroth.*

Alveopora sp. Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Centastraea sp. aus Semisča.

b) Hydrozoa.

Millepora Solanderi Michelin.

1840—47. *Millepora Solanderi Mich.* Icon. zooph. pag. 166, Taf. 45, Fig. 9.

Diese Species kommt in Haskovo sehr häufig vor. Ihre Gestalt ist ausserordentlich variabel, scheibenförmig, pilzhutähnlich, unregelmässig cylindrisch und ästig. Die Uebereinstimmung mit den Exemplaren aus dem Pariser Becken ist eine vollkommene. Nach der Abbildung von Reuss (Pal. Stud. II. Denkschr. d. kais. Ak. der Wiss. 1869, Taf. 27, Fig. 4, 5) zu schliessen, scheint sich die *M. mammillosa d'Achiardi* von der in Auvert und anderen Localitäten vorkommenden *M. Solanderi* nicht stark zu unterscheiden.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Millepora cf. cylindrica Reuss.

1864. *Millepora depauperata p. p. Reuss.* Oberburg pag. 29, Taf. IX, Fig. 5.
1868. *Millepora cylindrica Reuss.* Pal. Stud. I. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. pag. 164, Taf. XV, Fig. 10. Pal. Stud. III. pag 53.

Ein 5 *cm* langer und 8—10 *cm* dicker, unregelmässig cylindrischer, schlecht erhaltener Stock, der wahrscheinlich hierher gehört.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

C. Echinoidea.

Rhabdocidaris itala Laube.

1868. *Cidaris itala Laube.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Echinod. d. vicent. Tertiärgeb. pag. 9, Taf. I, Fig. 3.
1877. *Leiocidaris itala;* Dames. Die Echin. der vicent. und verones. Tertiärablagerungen, pag. 10, Taf I, Fig. 7.
1881. *Rhabdocidaris itala;* Loriol. Eocäne Echinid. aus Aegypten und d. Lybischen Wüste, pag. 7, Taf. I, Fig. 2—9.
1885. *Leiocidaris itala;* A. Koch. Die alttertiären Echinid. Siebenbürgens, pag 14, Taf. 5, Fig. 9.

Mehrere gut erhaltene Stacheln, die scheinbar zwei verschiedenen Species angehören, indem die eine mit kleinen Wärzchen, die andere mit grösseren Dornen unregelmässig besetzt sind, die aber höchst wahrscheinlich beide zu *Rh. itala* gehören. Es ist zu bemerken, dass alle Stacheln ringsum mit mikroskopischen Längsrissen verziert sind.

Sehr ähnlich dem auf der Taf X, Fig. 9 von Dunkan und Sladen[1]) abgebildeten, aber nicht beschriebenen Stachel.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Triplacidia Vanden-Heckei Agass. var. Rothpletzi nov. var.

1847. *Salmacis Vanden-Heckei Ag. et Desor.* Catal. raison, pag. 55.
1851. *Salmacis Vanden-Heckei.* Sismonda in Bellardi Catal. raisonné des foss. nummul. de Nice. Mem. soc. geol. de Fr. 2 sér. t. IV, pag. 264, Taf. XXI, Fig. 6.
1892. *Triplacidia Vanden-Heckei.* Cotteau. Paléont. franç. Echinides éocènes t. II, pag. 606, Taf. 345—47.

Aehnlich mit *Tr. Vanden-Heckei Ag.*, Typus aus den Pyrenäen, was die Grösse, die Form, die Poren, die Porenplatten, Zahl und Anordnung der Warzen im Allgemeinen betrifft. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Mundausschnitte nicht so tief, und dass die Porenreihen in der Mitte mehr bogenförmig und in der Nähe des Mundes mehr geradlinig sind. Diese Merkmale lassen das Exemplar,

---

[1]) A Monogr. of the fossil Echin. of Sind.

das ich besitze, höchstens als neue Varietät ansehen, die ich *var. Rothpletzi* nennen möchte.

Es ist zu bemerken, dass auf einer Interambulacralplatte in der Mitte sechs statt fünf Warzen vorhanden sind, so dass durch dieses Merkmal mein Exemplar sich der *Tr. Fraasi Loriol* gewissermassen nähert.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Clypeaster cf. Breunigii Laube.

1868. *Clypeaster Breunigii Laube.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Echin. d. vicent. Tertiärgebietes, pag. 19, Taf. 2, Fig. 8.

1877. *Clypeaster Breunigii;* Dames. Echin. der vicent. Tertiärabl. Palaeontographica XXV, pag. 24.

1883. *Clypeaster Breunigii;* Loriol. Eocäne Echinid. aus Aegypten u. d. Lyb. Wüste, pag. 12, Taf. I, Fig. 18—19.

Länge 59 *mm*, Breite 56 *mm*, Höhe 18 *mm*.

Ich bin im Besitze eines einzigen Exemplares von *Clypeaster*, das sehr grosse verwandtschaftliche Beziehungen zu *Cl. Breunigii* aufweist, sich aber von ihm durch einige Merkmale sehr entfernt. Ich hätte davon eine neue Species gemacht, wenn ich im Besitze mehrerer und besser erhaltener Exemplare wäre. Die Hauptmerkmale, welche mein Exemplar vom *Cl. Breunigii* unterscheidet, sind folgende: die Ränder sind sehr angeschwollen und durch eine weite, aber seichte Furche von der centralen Erhöhung getrennt, was bei der genannten Species nicht der Fall ist. Die Petalen sind breiter und unten viel weiter offen, die Zwischenporenzonen sind mehr als zweimal so breit wie die Porenzonen und die untere Seite viel mehr vertieft und ausgehöhlt als das bei den echten *Cl. Breunigii* der Fall ist. Es ist zu bemerken, dass in Bezug auf die Ambulacralfelder mein Exemplar sich mehr der ägyptischen, in Bezug auf die angeschwollenen Ränder mehr der vicentinischen nähert. Wenn man Individuen aus Aegypten und Vicentin vergleicht, bemerkt man sofort diese Unterschiede.

Mit keiner anderen Species weist das vorliegende Exemplar nahe verwandtschaftliche Beziehungen auf.

Fundort: Vulcan. Tuff oberhalb Kavak-Mahle am Čalrande.

Echinolampas Zlatarskii nov. sp. Taf. IV (II), Fig. 3, 4, 5.

Länge annähernd 60 *mm*, Breite annähernd 40 *mm*, Höhe (?).

Mittelgross, verlängert eiförmig, vorn halb gerundet, nach hinten ausgezogen, fast schnabelförmig zugespitzt. Oberseite schwach gewölbt, die Ränder gerundet, steil. Unterseite stark eingesenkt. Scheitel excentrisch, nach vorn gerückt.

Ambulacralfelder sehr schmal, eingesenkt, kurz, bis zur Hälfte der Oberseite reichend. Die vorderen Paarigen sind kürzer als die

hinteren und stärker divergirend. Die Porenzonen im vorderen Ambulacralfelde beinahe gerade und fast gleich. In den vorderen paarigen Ambulacren sind die Porenzonen sehr ungleich, die vorderen halb so kurz wie die hinteren, welche in der Mitte stark nach vorn gebogen sind. In den hinteren paarigen Ambulacra sind die Porenzonen fast gerade, die vorderen um einige Porenpaare länger als die hinteren. Alle Porenzonen sind stark eingesenkt.

Poren gejocht, die inneren klein, rund, die äusseren grösser, verlängert und nach innen zugespitzt.

Die Zwischenporenzonen sind erhaben und kaum zweimal so breit als die Porenzonen.

Interambulacralfelder breit und angeschwollen, besonders das unpaarige.

Peristom wenig excentrisch nach vorn, fünfeckig, breit, tief eingesenkt. Floscelle stark ausgeprägt.

After gross, annähernd dreieckig, ganz hinten unter dem Rande gelegen.

Wurzen zahlreich, die ganze Schale bedeckend, dicht gedrängt besonders am Rande und unter demselben, wo sie kleiner werden. Gegen den Mund zu sind sie grösser und weniger zahlreich.

Verwandschaftliche Beziehungen: *Ech. Zlatarskii* gehört zur Gruppe des *Ech. subcylindricus Desor*. Seine nächsten Verwandten sind *Ech. subcylindricus, ellipsoidalis d'Arch., Mattseensis Quenst. silensis Des., Leymerisi Cott.* und *amygdala Des.*

Von allen unterscheidet er sich sehr leicht durch die sehr schmalen und kurzen Ambulacralfelder, den sehr grossen eingesenkten Mund, den dreieckigen After, die deutliche Floscelle und die sehr ungleichen Porenzonen in den vorderen paarigen Ambulacra.

Vorkommen: Zwei ein wenig gequetschte Exemplare aus dem Tuff oberhalb Kavak-Mahle, die sich zusammen ergänzen und eine sichere Beschreibung gestatten.

Schizaster rimosus Desor.

1847. *Schizaster rimosus Desor.* in Ag. et Desor., Catal. rais. des échin., pag. 128.

1877. *Schizaster rimosus;* Dames. Die Echiniden der vicent. u. veron. Tertiärablag., pag. 62, Taf. IX, Fig. 2.

1888. *Schizaster rimosus;* Cotteau. Echinides éocènes, pag. 335, Taf. 100 u. 101.

Länge 58 *mm*, Breite 54 *mm*, Höhe 39 *mm*.

Stimmt sehr gut mit der Beschreibung von Cotteau und besonders mit den Abbildungen auf Taf. 100. Es ist nur hinzuzufügen, dass — wie dies übrigens aus der Abbildung 1 und 2, Taf. 100, besonders deutlich hervorgeht — auf der Oberfläche eine Anzahl pyramidale Höcker sich befinden, die regelmässig vertheilt und sehr bezeichnend sind. Auf jedem paarigen Ambulacralfelde bilden diese Höcker zwei verticale oder schräg nach vorn geneigte Doppelreihen

und zwar so, dass sie gleichzeitig zu zweien auch horizontal oder fast horizontal geordnet sind. In jedem vorderen Interambulacralfelde sind vier solche Knotenpaare und in jedem hinteren J. A. f. 6, von denen die letzten auf der Unterfläche stehen. Die *Fasciola peripetalis* verläuft winkelig gebogen, die Petalen engumgrenzend, über diesen Höcker. *Fasc. subanalis* verzweigt sich von der *Peripetalis* neben dem vorderen dritten Höcker im hinteren J. A. f., geht neben dem vierten hinteren und schliesslich über die vier subanalen Knoten, die sich unter dem After — zwei links und zwei rechts — befinden.

Die Knotenpaare begrenzen seichte Furchen auf der Oberfläche, die, wie die Knotenreihen selbst, vom Scheitel schräg nach vorn verlaufen und den Rand deutlich ausbuchten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mein Exemplar hat einige verwandtschaftliche Beziehungen mit *S. vicinalis Agass.*, indem seine Zwischenporenzonen beträchtlich enger als die Porenzonen und die vorderen Porenzonen des vorderen paarigen Ambulacrum ein wenig enger als die hinteren desselben Ambulacrums sind. Alle anderen Merkmale aber, — vielleicht mit Ausnahme der mehr gewölbten Unterseite — sind echte Merkmale des *S. rimosus.*

Fundort: Ein vorzüglich erhaltenes Exemplar von Haskovo. Gelbe Schicht.

Schizaster Studeri Ag. var. Haskoviensis nov. var.

1836. *Schizaster Studeri. Ag.* Prodrôme d'une monog. des radiaires. Mém. soc. des Sciences. nat. de Neuchâtel t. I, pag. 185.

1877. *Schizaster Studeri;* Dames. Die Echinid. der vicent. und veron. Tertiärablag., pag. 62, Taf. IX, Fig. 3.

1888. *Schizaster Studeri.* Cotteau. Echinides éocènes. t. I, pag. 344, Taf. 103—105.

Länge 92 (?) *mm*, Breite 80 *mm*, Höhe 67 (?) *mm*.

Ein sehr grosses Exemplar liegt mir vor, das mit *Sch. Studeri* sehr viele Aehnlichkeiten aufweist und besonders dem auf Taf. 105, Fig. 1 von Cotteau abgebildeten und aus Biarritz stammenden Bruchstück sehr ähnlich ist. Indessen besitzt es Merkmale, die es vom echten *Studeri* entfernen. So sind die paarigen Ambulacra sehr gebogen und keilen sich aus. Die grösste Differenz aber besteht darin, dass die *Fasciola lateralis* sich in der Mitte der Länge des vorderen Ambulacrums abzweigt und nicht im ersten Drittel, wie das bei den ächten *Sch. Studeri* der Fall ist. Da ich blos ein einziges Exemplar besitze, das sonst vorzüglich erhalten, aber ziemlich stark zusammengequetscht ist, und dadurch die typische äussere Form eingebüsst hat, so beschränke ich mich vorläufig darauf, eine Varietät, und zwar *Haskoviensis* aufzustellen, bis ich mehrere Exemplare sammeln kann, um sie gründlicher studiren zu können.

Vorkommen: Kommt mit *Sch. rimosus* in derselben Schicht und Stelle.

Hypsospatangus Meneghini Desor sp.

1858. *Macropneustes Meneghini Desor.* Synopsis pag. 411.

1868. *Macropneustes Meneghini;* Laube. Ein Beitrag zur Kenntniss d. Echinoid. des vicent. Tertiärgebietes, pag. 32, Taf. VII, Fig. 4.

1885. *Hypsospatangus Meneghini;* Cotteau. Echinides éocènes (Paléontol. française), pag. 99.

Länge 68 *mm*, Breite 58 *mm*, Höhe 39 (?) *mm*.

Stimmt vorzüglich mit der Definition von Desor und Laube und ist zum verwechseln ähnlich mit einigen Exemplaren aus Monte Spiado, die sich im Münchner Museum befinden. Indem ich viele Exemplare vor mir habe, die sehr gut erhalten sind, und aus verschiedenen Localitäten (Monte Spiado, Monte Grumi bei Castel Gomberto, Pemberger bei Althofen in Kärnten, Monte Mezzione bei Valdagno) stammen, möchte ich zur Beschreibung der obengenannten Autoren hinzufügen, dass die vorderen paarigen Ambulacra sich nie unter einem kleineren Winkel wie 100° schneiden, dass die Poren in den äusseren Porenreihen der vorderen wie der hinteren paarigen Ambulacra, besonders in der Mitte, ovoidenförmig verlaufen und gegen innen zugespitzt sind, und dass die Interporiferenzone stets breiter als die Poriferenzone ist. Diese sind ganz constante und sehr bezeichnende Merkmale. Die mehr oder weniger gewölbte Gestalt ist kein constantes Merkmal, denn es finden sich ziemlich flache und sehr gewölbte, fast conische Formen. Die ersteren mögen als *var. complanatus*, die letzteren als *convexus* bezeichnet werden.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Macropneustes Zitteli nov. sp. Taf. IV (II), Fig. 6, 7, 8.

Umriss verlängert eiförmig, nach hinten etwas verschmälert und abgeschnitten. Oberseite hoch, subconisch, dachförmig, nach links und rechts abfallend. Unterseite fast eben. Plastron und Ränder wenig angeschwollen. Scheitelapparat vor der Mitte.

Das vordere unpaarige Ambulacrum ist in der Nähe des Scheitels fast gänzlich verwischt, gegen den Rand zu wird es deutlicher, schneidet (aber nicht besonders tief) den vorderen Rand und geht bis zum Mund. Auf demselben habe ich keine Poren constatiren können. Die vorderen paarigen Ambulacralfelder sehr stark divergirend, bis $^2/_3$ der Oberfläche reichend, die hinteren unter sehr spitzem Winkel anstossend, fast so lang wie die vorderen, aber blos bis zur Hälfte der Seitenabdachung reichend. Die Felder selbst sind eingesenkt, schmal, gerade, durch zwei seichte, fast parallele Furchen begrenzt, unten weit geöffnet.

Die Porenzonen bestehen aus zwei Doppelreihen von Poren, die nicht gegen sich geneigt, sondern geradlinig angeordnet sind. Die Zwischenporenzonen sind äusserst schmal, unregelmässig mit Körnchen bedeckt, in der Mitte von einer Furche durchzogen, die von den

Nähten der ambulacralen Platten gebildet wird. Die Poren in der äusseren Porenreihe sind grösser als die der inneren und gegen Innen zugespitzt. Die Porenpaare liegen in tiefen Furchen, die durch mit 4—6 Körnchen versehene Kämme getrennt werden.

Die Interambulacralfelder sind breit und in der Nähe des Scheitels ziemlich hoch gewölbt.

Die Oberfläche, besonders der paarigen Interambulacralfelder, ist mit zerstreuten Hauptwarzen geschmückt, die gekerbt und durchbohrt sind und in flachen und glatten Höfchen liegen. Von der *Fasciola* sind sie nicht scharf begrenzt. Zwischen den Hauptwarzen liegen secundäre Warzen, welche wie die anderen beschaffen sind. Der Raum dazwischen ist mit Körnchen bedeckt. Gegen den Rand zu werden die secundären Warzen zahlreicher und gedrängter. Auf der Unterfläche und besonders auf dem Plastron sind sie grösser.

Die *Fasciola peripetalis* ist äusserst schmal und blos mit Hilfe der Lupe sichtbar. Sie ist mit 3—4 horizontalen Reihen winziger Körnchen besetzt, die nach zwei Seiten schräge Reihen bilden. Ihr Verlauf ist ziemlich wellig, indem sie in der Nähe des vorderen paarigen Ambularum plötzlich nach unten und dann nach vorn umbiegt. Es scheint, dass sie im vorderen Ambulacralfelde eine Einbuchtung nach oben macht. Die *Fasciola subanalis* ist deutlicher.

Peristom halbmondförmig, weit nach vorn gelegen, Unterlippe vorspringend. After, am oberen Ende des abgeschnittenen Hinterrandes gelegen, längsverlängert, nach oben zugespitzt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *M. Zitteli* steht am nächsten dem *M. Pellati Cott.*, unterscheidet sich aber von ihm und von allen anderen durch die geraden, mit parallelen Rändern begrenzten paarigen Ambulacra, durch die schmalen, mit einer Furche versehenen Interambulacralfelder und die sehr schmale und gebogene *Fasciola peripetalis*.

Fundort: Vulkanischer Tuff oberhalb Kanak-Mahle. Zwei sonst gut erhaltene, aber stark zerquetschte Exemplare.

Spatangus Viquesneli. D'Arch.

1868. *Sp. Viquesneli d'Arch.* in Viquesnel's Voyage dans la Turquie d'Europe. Bd. II, pag. 460, Atlas Taf. 24 *b*, Fig. 12 *a b c d*.

Ein Exemplar, dessen Unterseite gut, dessen Oberseite aber sehr mangelhaft erhalten ist.

In Beyuk-Dere bei Bunar-Hisar, östlich von Adrianopel, wo sie Viquesnel zum ersten Male gefunden hat, soll sich diese Species in der untersten (?) dort vorhandenen Eocänstufe befinden.

Fundort: Oberhalb Kavak-Mahle, am Čalrande.

Ausser den beschriebenen Species ist noch ein Schizaster von Kavak-Mahle, der specifisch nicht zu bestimmen ist.

D) Mollusca.

a) Lamellibranchiata.

Pecten suborbicularis Münst.

1834. *Pecten suborbicularis Münst.* Goldfuss. Petref. German., pag. 77, Taf. XCIX, Fig. 12.

1886. *Pecten suborbicularis Münst.* Frauscher. Das Untereocän der Nordalpen, pag. 71.

Die Aehnlichkeit mit den Münster'schen Originalexemplaren ist eine fast vollständige. Mein Exemplar (linke Klappe) zeigt auch einige kaum angedeutete radiale Streifen und Vertiefungen auf der Ober- wie Unterfläche, es ist aber zu bemerken, dass auch einige Exemplare von Kressenberg Spuren solcher radialer Streifen, freilich nur auf der Oberfläche, zeigen.

Vorkommen: Kalkbank von Kuvanlâk, unter dem Dorfe.

Ein anderes, kleineres Exemplar stammt aus der gelben Schicht von Haskovo, ist aber mehr verlängert, daher *var elongata, Frauscher.*

Pecten Rhodopianus nov. sp. Taf. V (III), Fig. 1, 2, 3.

Ich bin im Besitze einer sehr gut erhaltenen linken Klappe eines Pecten, die zwar gewisse Aehnlichkeit mit *P. Biarritzensis*, was die feine interradiale Verzierung anbelangt, aufweist, die aber durch ihre anderen Eigenschaften eine ziemlich gesonderte Stellung einnimmt.

Die betreffende Klappe ist mittelgross, rund, fast so breit wie lang, ungleichseitig und trägt 22 Rippen, die gegen die Mitte hin gleichmässig stark werden. Alle Rippen sind mit zahlreichen Schuppen bedeckt in die Art von *P. Parisiensis d'Orb.* Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind so breit wie die Rippen selbst und mit feinen Streifen verziert, welche vorn und hinten schräg nach aussen gerichtet sind, in der Mitte aber, wo sie undeutlich werden, mit den Rippen parallel laufen. Hie und da sind sie durch feine Anwachsstreifen unterbrochen.

Die Ohren sind gross, mit abwechselnd starken und schwachen Rippen bedeckt, die Zwischenräume sind ebenso verziert wie diejenigen der übrigen Theile der Schale.

Der Winkel beträgt 88°.

Die Ligamentgrube ist tief.

Verwandschaftliche Beziehungen: *Pecten Rhodopianus* nimmt eine besondere Stellung unter den alttertiären Pecten ein. Mit *P. Biarritzensis d'Arch.* hat er die feine interradiale Verzierung gemeinsam, besitzt aber einfache, schuppige Rippen. *P. plebeus Lam.* ist viel kleiner, mehr gewölbt und hat eine andere allgemeine Gestalt *P. sentalatus Schafh.* zeigt dieselbe feine Verzierung, hat aber mehr Rippen, ist kleiner und auch viel gewölbter. Seine Schuppen sind nicht so deutlich. Unter den recenten nähert sich unsere Species am meisten den *P. varius L.,* von dem er sich doch sehr leicht durch die kleinere

Zahl der Rippen, den grösseren Wirbelwinkel, durch die nicht so stark berippten Ohren und abweichende feine Verzierung unterscheidet. (Vergl. *Goldf. Petref. germaniae,* Bd. II, pag 61, Taf XCV, Fig. 1.)

Auf Taf. VII. in seinen geologischen Untersuchungen im östlichen Balkan, hat Prof. F. Toula einen Pecten aus dem Eocän von Varna, ohne weitere Erörterungen, unter dem Namen *P. cf. Eichwaldi Reuss.* (*nov. sp.?*) abgebildet, dessen Rippen an Zahl und Verzierung zwar derjenigen meines Exemplares gleich sind, dessen allgemeine Gestalt aber eine abweichende ist Indem ich das Toula'sche Exemplar nicht zur Verfügung habe, kann ich mich nicht darüber äussern, ob es nicht möglicherweise eine *var.* unserer *P. Rhodopianus* darstellt

Vorkommen: Oberhalb des Dorfes Kavak-Mahla am Rande des Čalplateaus, im weissen vulkanischen Tuffe, unmittelbar unter der Kalkbank.

Pecten cf. Michelotti d'Arch.

Pecten Michelotti d'Arch. Mémoires de la soc. géol. de France IIte série, Bd. III, pag. 435, Taf. XII, Fig. 20—21.

1873. *P. Michelotti;* A. Manzoni. Bull. Comit. geol. d'Italia pag. 6.

Im Gestein eingewachsene Klappe, blos von der inneren Seite sichtbar.

Fundort: Kuvanlâk, Kalkbank.

Spondylus cisalpinus Brongn.

1826. *S. cisalpinus Brongn.* Vicentin. pag. 76, Taf. 5, Fig. 1.
1870. *S. cisalpinus Fuchs.* Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des vicentin. Tertiärgebirges. (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XXX, pag. 168, Taf. VII, Fig. 11, 12.)

Ein vortreffliches ganzes Exemplar und eine Oberschale aus dem Lithothamnienkalk von Haskovo. Die Uebereinstimmung mit den zahlreichen Vicentinischen, im Münchener Museum sich befindenden Exemplaren ist eine fast vollständige. Unsere Stücke sind unten nur mehr abgerundet.

Ostrea gigantea Brand.

1829. *O. gigantea Brand.* Foss. hant. Taf. VIII, Fig. 88.
1829. *O. latissima Desh.* Envir. etc. Bd. I. pag. 336, Taf. 52 u. 53, Fig. 1.
1864. *O. gigantea Desh.* Animaux etc. Bd. II, pag. 107.
1886. *O. gigantea;* Frauscher. Das Untereocän der Nordalpen, pag. 21.

Drei gut erhaltene, gut übereinstimmende, mittelgrosse Exemplare. Zeigen grosse Aehnlichkeit mit *O. callifera Lam.* aus dem Unteroligocän von Pauline bei Hochendorf. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der Muskeleindruck unserer Individuen länger als breit und mehr mittelständig ist.

Die Abgrenzung der *O. gigantea* von *O. callifera* und den anderen Species dieser Gruppe ist überhaupt sehr schwer, denn alle sind durch Zwischenformen verbunden. Nur das Mitvorkommen von anderen Versteinerungen gewährt Anhaltspunkte für die sichere Bestimmung. Uebrigens geht *O. gigantea Brand.* durch mehrere Stufen hindurch (Londonien-Tongrien).

Fundorte: 1. Haskovo, gelbe Schicht. 2. Haskovo, Lithothamnienkalk, ein ganzes Exemplar, halb so gross wie die vorigen, schlecht erhalten.

Ostrea cf. hyotis M. Eym.

O. hyotis. Mayer Eymar. Manuscript.

Eine rechte Schale von *Ostrea,* die sehr viel Aehnlichkeit mit einer solchen aus dem ägyptischen Barton hat, welche sich im Münchener Museum befindet und welche M. Eymar zwar benannt, deren Beschreibung aber noch nicht veröffentlicht hat.

Die Gestalt ist schief herzförmig, der Schlossrand lang und schmal, langgestreift, die Bandgrube ist seicht, der Muskeleindruck mittelgros, halbmondförmig, excentrisch.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Ostrea cyathula Lam.

O. cyathula Lam. Ann. du mus. d'hist. nat. Bd. VIII, pag. 163.
1863. *O. cyathula;* Sandberger. Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, pag. 379, Taf. XXXIV, Fig. 1; Taf. XXXV, Fig. 2.
1866. *O. cyathula;* Desh. Animaux etc. II, pag. 114.

Durch die allgemeine Gestalt, den gekrümmten Wirbel mit dem schmalen Schlossfelde, die breiten Anwachsstreifen und den halbmondförmigen, nach hinten beträchtlich ausgezogenen Muskeleindruck, stimmen unsere Exemplare mit denjenigen von Etampes überein. Nur die Zähnchen am Rande der Klappe sind verhältnissmässig grösser und dementsprechend die Zahngruben auf der anderen Schale breiter und tiefer. Alle Individuen sind auffallend klein, indem ihre Breite höchstens $2^1/_2$ *cm* beträgt.

Die bei Sliven, am Südabhange des Balkan vorkommenden, von F. Toula irrthümlich als *O. multicostata Desh.* bestimmte Form (F. Toula. Untersuch. im östlichen Balkan, Wien 1890, Taf. VII, Fig. 8) ist eine typische *O. cyathula Lam.*, ist aber beträchtlich grösser und dicker als meine Exemplare.

Zahl der untersuchten Stücke: 5 Ober- und 3 Unterschalen.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Ostrea (Al.) cf. Heberti M. Eym.

1880. *O. Heberti, M. Eymar* in Zitt. Palaeont. Bd. XXX, pag. 103.

Rechte Klappe von Alectryonia, viel länger als breit, sehr schief, nach hinten flügelartig verlängert. Ränder wellig zurückgebogen, vorn

oben crenelirt. Schlossrand lang und schmal, undeutlich längsgestreift, Bandgrube wenig tief, Muskeleindruck oval, sehr excentrisch, nach hinten und oben gerückt. Steht am nächsten der *O. Heberti, M. Eym.*, von der sie sich aber beträchtlich durch ihre verlängerte Form unterscheidet. Wegen der Unbeständigkeit der Ostreenmerkmale im Allgemeinen und weil nur ein Exemplar vorhanden, rechne ich diese *Ostrea* vorläufig zu *O. Heberti.*

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Mytilus Bulgaricus nov. sp. Taf. V (III), Fig. 4, 5.

Länge 115 *mm*, Dicke 57 *mm*, Breite 52 *mm*.

Sehr gross, dünnschalig, vorn verschmälert, nach hinten regelmässig breiter werdend. Hinterende breit und rund. Schloss kurz, im Anfang gerade, nachher aber allmählig ohne scharfe Krümmung in den Hinterrand verlaufend. Wirbel ziemlich spitz, ein wenig hinter dem Vorderrand gelegen, wie bei *Modiola*. Ränder, mit Ausnahme der Byssusspalte, gezähnelt. Die Unterseite ist stark eingebogen, ausgehöhlt. Die Klappen sind fast gleich, seitlich ungemein stark aufgeblasen. In der Mitte, wo die grösste Dicke liegt, wird die Schale doppelt so dick als breit.

Die Oberfläche ist reichlich radial gerippt, in der Mitte sind die Rippen am stärksten und verzweigen sich sehr oft, an den Verzweigungsstellen werden sie sehr dick. Hie und da schieben sich dazwischen auch andere Rippen ein. Auf der Ober-, besonders aber auf der Unterseite ist die Berippung feiner und die Spaltung wird viel seltener. Die Anwachsstreifen sind von zweierlei Art, die einen sind wenig zahlreich, aber stark, so dass die Oberfläche der Schale stufenförmig wird, während die anderen wenig hervorragend und dicht aneinander gedrängt sind. Diese letzteren setzen über die Rippen und verursachen die Gitterstructur der Oberfläche, sowie den knotenförmigen Habitus der Rippen in der Nähe der Ränder.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Myt. Bulgaricus nov. sp.* nimmt unter den anderen berippten Mytilusspecies eine besondere Stelle ein. Durch seine ungewöhnliche Grösse und Dicke, seine ausgehöhlte Unterseite, seinen modiolaähnlichen Wirbel und seine staffelartigen grossen Anwachsstreifen unterscheidet er sich von allen anderen bis jetzt bekannten berippten *Mytilus*. Nur entfernt verwandte Formen, die ihm am nächsten stehen, sind die *M. Rigaulti Desh.* und *M. Kermetliki Tula* (Untersuch. im östlichen Balkan, pag. 66, Taf. VII, Fig. 15, Wien 1890).

Vorkommen: Ein einziges, vortrefflich erhaltenes Exemplar aus dem Lithothamnienkalk von Haskovo.

Lithophagus cf. Deshayesi Dix.

1850. *Lith. Deshayesi Dix.* Geol. and foss. of Sussex, pag. 94 u. 171, Taf. II, Fig. 98.
1861. *L. Deshayesi;* Wood. Brit. Eoc. Bivalv. (Pal. soc.), pag. 64, Taf. XIII, Fig. 14.

1886. *L. Deshayesi;* Frauscher. Das Untereocän der Nordalpen, pag. 83, Taf. VI, Fig. 12 *a*, *b*.

Die einzige Species, mit welcher unser Steinkern verglichen werden könnte, ist die oben angegebene. Indessen ist er anderthalbmal so gross und verhältnissmässig breiter. Sonst ist die Uebereinstimmung eine passende.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Arca biangula Lam.

A. biangula Lam. Annales du musée, Bd. VI, pag. 219.
1860. *A. biangula;* Desh. Animaux etc. Bd. I, pag. 867.
1870. *A. Sandbergeri Fuchs.* Beitrag zur Kenntniss des Vicent. etc., pag. 72.
1886. *A. biangula;* Frauscher. Das Untereocän d. Nordalpen, pag. 87.

Ein gut übereinstimmender, sehr gut erhaltener Steinkern mit Resten der ursprünglichen Verzierung auf der Fläche zwischen den zwei Kanten.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Pectunculus pulvinatus Lam.

P. pulvinatus Lam. Annales du musée, Bd. VI, pag. 216, Bd. IX, Taf. XVIII, Fig. 9 *a*, *b*.
1824. *P. pulvinatus;* Desh. Environs etc. Bd. I, pag. 219, Taf. XXXV, Fig. 15—17.
1886. *P. pulvinatus;* Frauscher. Das Untereocän d. Nordalpen, pag. 96.

Die Uebereinstimmung ist eine sehr gute.

Der Dicke nach steht unser Exemplar zwischen diejenigen von Ronca und Mte. Viale, was auch seinem geologischen Alter entspricht.

Fundort: Haskovo, graue Schicht.

Pholadomya cf. Fuschi Goldf.

1840. *Ph. Puschi Goldf.* Petref. Germaniae, Bd. II, pag. 273, Taf. 156, Fig. 3.
1886. *Ph. Puschi;* Frauscher. Das Untereocän d. Nordalpen, pag. 192.

Mein Exemplar (Steinkern) ist bauschiger als die typischen Individuen und zeigt eine weniger deutliche, von Rippen freie Vorder- und Hinterseite.

Fundort: Kuvanlâk, Kalkbank.

Pholadomya Labatlensis Max. Hantken.

1872. *Ph. Labatlensis M. Hantken.* Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlenbeckens (Mitth. aus d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst., Bd. I, Heft I, pag. 142, Taf. V, Fig. 1, 2).

Wegen der Unvollkommenheit der Hantken'schen Beschreibung gebe ich hier eine andere, detaillirtere.

	Dicke	Breite	Länge
	Millimeter		
1. . . .	41	51	?
2. . . .	39	44	74
3. . . .	44	50	?
4. . . .	44	48	?

Schale ziemlich gross, länger als breit, vorn aufgeblasen, abgerundet, nach hinten regelmässig verschmälert, abgestumpft. Wirbel berührend, stark eingerollt. Vom Wirbel strahlen 12—20 dicht nebeneinander stehende Radialrippen aus, die nur im mittleren Theile der Schale verlaufen, während der vordere wie der hintere Theil davon frei sind. Einige dieser Rippen spalten sich im ersten Drittel ihres Verlaufs, so dass gegen den Rand zu ihre Zahl grösser wird. Die Anwachsstreifen sind concentrisch, erhaben, ziemlich regelmässig von einander entfernt, gegen den hinteren Rand zu schalten sich dazwischen neue Streifen ein. Durch das Kreuzen der Streifen und Rippen wird die Schale in der Mitte gegittert. An der Stelle der Kreuzung entstehen erhabene kurze Knoten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ph. Labatlensis* steht am nächsten der *Ph. alpina Math.* Von dieser unterscheidet sie sich durch die nicht so starke Längserstreckung, durch die dichter nebeneinander stehenden Rippen und durch ihre häufige Spaltung.

Vorkommen: Bis jetzt ist nur ein einziges Exemplar im oberen Molluskenhorizont von Labatlan gefunden worden. Meine vier gut erhaltenen, mit Schalen versehenen Exemplare stammen aus der gelben Schicht von Haskovo.

Ausserdem sind noch schlechterhaltene Steinkerne von *Spondylus, Pectunculus, Chama cf. fimbriata Desh., Lucina, Cardium* und *Cytherea* vorhanden, welche eine genauere Bestimmung nicht gestatten.

b) Gastropoda.

Delphinula cf. lima Lam.

1824. *Delph. lima;* Desh. Environs etc., pag. 203, Taf. 24, Fig. 7, 8.

Drei Steinkerne, die eine frappante Aehnlichkeit mit *D. lima Lam.* haben. Der Unterschied besteht nur darin, dass unsere Exemplare 2—$2^1/_2$ Umgänge haben. Wahrscheinlich sind die ersten Umgänge darum nicht vorhanden, weil derSchlamm nicht in diese eindringen konnte. Uebrigens ist der Platz, wo sie ursprünglich gestanden haben, deutlich erkennbar.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht und Lithothamnienkalk.

Trochus cf. mitratus Desh.

Trochus mitratus; Desh. Environs etc. Bd II, pag. 233, Taf. 27, Fig. 6—8 und 12—14.

Die Uebereinstimmung ist eine sehr gute.

1 Steinkern mit Resten der Schale.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Im Lithothamnienkalk finden sich viele dem obigen sehr ähnliche Steinkerne mit dem einzigen Unterschied, dass ihr Gewinde ein wenig kürzer ist.

Velates Balkanicus n. sp. Taf. VI (IV), Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

	Länge	Breite	Dicke
	Millimeter		
1. . . .	40	32	23
2. . . .	41	33	24
3. . . .	52	44	24
4. . . .	54	40	28

Schale dick, stumpfconisch, von vorn nach hinten verlängert. Die auf $^1/_3$ der Schalenlänge sich befindende Spitze ist kaum deutlich und nach rechts unten gedreht. Die Mundöffnung ist klein, halbmondförmig; die Aussenlippe ist wenig scharf, auf der Innenseite, hinter dem Rande ist sie stark verdickt, so dass sich zwischen dieser Verdickung und dem Rande eine ausgesprochene Rinne bildet. Die innere Lippe ist dick, von der stark angeschwollenen Callosität durch eine gebogene Furche getrennt und trägt acht starke Zähne, von welchen die zwei linken immer zusammengewachsen sind. Die Färbung besteht aus braun oder grau gefärbten, länglichen Feldchen, die parallel den Anwachsstreifen verlaufen. Zwischen den verschiedenen Anwachsstreifen ist die Intensität der Farbe meistens eine verschiedene und variirt von dunkelbraun bis aschgrau.

An vielen Individuen kann man die eigenthümliche Erscheinung beobachten, dass die Rinne auf der Innenseite der Aussenlippe sich um den ganzen Rand hin erstreckt und die Callosität umgibt.

Diese Erscheinung ist wohl auf ein gewisses Stadium des Jahreswachsthums zurückzuführen. Jedoch schlage ich, bevor das unzweifelhaft nachgewiesen wird, für solche Individuen den Namen *var. marginatus* vor. (Taf. VI (IV), Fig. 6.)

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die einzige Species, mit welcher *V. Balkanicus* verglichen werden kann, ist *V. Schmidelianus Chemnitz.* Von dieser unterscheidet er sich aber durch die beträchtliche Dicke seiner Schale und Stärke seiner Zähne, durch die stark angeschwollene Callosität, die Furche zwischen dieser und der inneren Lippe, die sehr angeschwollene Aussenlippe und die Verschiedenheit der Farbe. Am meisten ähnelt unsere Species *V. Schmidelianus* aus Cognola bei Trient, der nach Benecke im dortigen Nummulitenkalk vorkommt.

Fundorte: 1. Haskovo, graue und gelbe Schicht (21 Exemplare), 2. Burgas, Čengene Skele, am Ufer des schwarzen Meeres.

Natica cepacea Lam.

1824. *N. cepacea;* Desh. Environs etc. pag. 168, Taf. XXII, Fig. 5, 6.
1866. *N. cepacea;* Desh. Animaux etc. pag. 59.

Vollkommene Uebereinstimmung.

9 gut (mit der Callosität) und mittelmässig gut erhaltene Steinkerne.

Fundort: Haskovo, graue und gelbe Schicht und Lithothamnienkalk.

Natica patula Desh.

1824. *N. patula Desh.* Environs etc. pag. 169, Taf. XXI, Fig. 34.
1866. *N. patula Desh.* Animaux etc. pag, 62.

Die Uebereinstimmung ist eine sehr gute.

9 Steinkerne.

Fundort: gelbe Schicht von Haskovo.

Natica sigaretina Desh.

1824. *N. sigaretina Desh.* Environs etc. pag. 170, Taf. XXI, Fig. 5, 6.
1866. *N. sigaretina Desh.* Animaux etc. pag 63.

Die Uebereinstimmung mit den Exemplaren aus dem Pariser Becken, la Palarea und St. Giovanni Ilarione ist eine vollkommene.

1 Steinkern.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Cerithium Parisiense Desh.

1866. *Parisiense Desh.* Animaux etc. Bd. III, pag. 117, Atlas II., Taf. 76, Fig. 1.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Cerithium Haskoviense nov. sp. Taf. VI (IV), Fig. 7.

Schale gross und schlank, regelmässig conisch. Die ersten Umgänge unbekannt, die mittleren sind flach und gestreift, die letzten oberhalb der Dornenreihe ein wenig vertieft. Die Dornen sind stark, erhaben, spitzig und in einer Reihe geordnet. Es sind stets 10 auf dem unteren Theil jedes Umgangs vorhanden und sie sind so angeordnet, dass sie zugleich zwei nach links und rechts schräg gehende, parallele Reihen bilden. Jeder Dorn ist durch eine Erhabenheit — Rest einer spiralen Rippe — mit dem benachbarten verbunden. Die Naht ist kaum merklich. Die Mündung ist breit und verhältnissmässig klein, wenig geneigt. Es ist nur eine wenig kräftige Spindelfalte vorhanden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Am nächsten steht unsere Species dem *C. giganteum Lam.* und *C. Parisiense Desh.* aus dem Pariser Becken. Im Gegensatz zu *C. giganteum* sind die Dornen bei ihr in der Weise geordnet, dass sie Reihen bilden, die sowohl nach links als nach rechts schief verlaufen. Von *C. Parisiense* unterscheidet sich vorliegende Species durch die spitzige Ausbildung ihrer Dornen.

Fundort Haskovo, gelbe Schicht. 1 Exemplar.

Cerithium cf. Delbosi d'Arch.

1853. *C. Delbosi d'Arch.* Animaux foss. de l'Inde pag. 304, Taf. XXVII, Fig. 20.

Nach der Abbildung zu urtheilen, entspricht unsere Species der von Indien.

2 Steinkerne.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Terebellum cf. fusiforme. Lam.

T. fusiforme Lam. Ann. du musée, pag. 301, Fig. 16.
1824. *T. fusiforme;* Desh. Environs etc. 738, Taf. XCV, Fig. 30, 31.
1866. *T. fusiforme;* Desh. Animaux sans vertèbres Bd. 3, pag. 470.
1880. *T. fusiforme;* Gregorio. Fauna di St. Giov. Ilarione pag. 20, Taf. I, Fig. 18, Taf. V, Fig. 34.

Der Steinkern aus der gelben Schicht, der sich in meinem Besitz befindet, ist schwer von den grossen Individuen von St. Giov. Ilarione zu unterscheiden, obwohl er $1^1/_2$ Mal so gross ist. Im Lithothamnienkalk kommt scheinbar dieselbe Species vor, die sich aber durch ihre riesige Grösse von allen anderen Terebellen unterscheidet. Das einzige Exemplar, das ich davon besitze, ist nicht weniger als 17 *cm* lang. In manchen Beziehungen ähnelt er auch den *T. belemnitoides d'Arch.* aus Indien.

Fundort: Haskovo.

Terebellum cf. sopitum. Brand.

1824. *T. convolutum Desh.* Environs etc. Bd. II, pag. 737, Taf. 95, Fig. 32, 33.
1866. *T. sopitum Desh.* Animaux. Bd. III, pag. 469.
1880. *T. sopitum Desh.* Gregorio. Fauna d. St. Giov. Ilarione pag. 22.

Die Aehnlichkeit mit den verdickten Individuen aus St. Giovanni Ilarione ist eine so grosse, dass ich meine zwei verdrückten Steinkerne hieher stelle.

Fundort: Haskovo, gelbe Schicht.

Rostellaria cf. goniophora Bell.

1852. *R. goniophora Bell.* Mém. de la soc. géol. de Fr. 2. série. Bd. IV, pag, 219, Taf. XIII, Fig. 18, 19.
1869. *R. goniophora;* Fuchs. Kalianovka pag. 9, Taf. 4, Fig. 7.

Ein ziemlich gut erhaltener Steinkern mit noch deutlichem Kiel und Spirallinien. Er ist fast doppelt so gross als die Exemplare aus la Palaera.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Clavella (Phasianella?) scalaroides d'Arch. sp.

1853. *Phas. scalaroides d'Arch.* Description des animaux fossiles de l'Inde pag. 293, Taf. 27, Fig. 5.

Zwei sehr gut erhaltene, mit der indischen von d'Archiac beschriebenen vollkommen übereinstimmende Steinkerne. Mir scheint dass wir es hier eher mit einem *Fusus* (*Clavella*) als mit einer *Phasianella* zu thun haben.

Fundort: Haskovo, Lithothamnienkalk.

Ausser diesen sind noch nicht näher bestimmbare Stücke von *Natica, Ovula* und *Siphonaria* vorhanden.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite	
Vorwort	309	[1]
Einleitung	310	[2]
Orographie des Beckens	311	[3]
Hydrographie des Beckens	313	[5]
Geologie des Beckens	315	[7]
I. Das Urgebirge	315	[7]
II. Das Alttertiär	319	[11]
A. Die Sandsteingebilde	319	[11]
B. Die Kalksteingebilde	322	[14]
C. Tektonik der alttertiären Ablagerungen	327	[19]
III. Die jungeruptiven Gesteine	332	[24]
A. Das nördliche Eruptivgebiet	333	[25]
B. Das südliche Eruptivgebiet	334	[26]
C. Das centrale Eruptivgebiet	339	[31]
D. Tuffe	347	[39]
IV. Das Jungtertiär	349	[41]
V. Das Diluvium	351	[43]
VI. Alluviale und recente Bildungen	352	[44]
VII. Resumé	353	[45]
VIII. Geologische Vergangenheit des Beckens von Haskovo	357	[49]
Palaeontologischer Theil	358	[50]

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Vergleichstabelle I.

	Verzeichniss der Versteinerungen	Haskovo: Graue Schicht	Haskovo: Gelbe Schicht	Haskovo: Lithothamnienkalk	Kuvanlâk	Čal bei Kavak-Mahle	Meričleri	Čirpan	Burgas	Pariser Becken: Sables infér.	Pariser Becken: Calcaire grossier	Pariser Becken: Sables moyens	England: Bracklesham	England: Barton	Italien (Nach M. Chalmas), Mittleres Eocän: Mt. Postale	Mittleres Eocän: St. Giovanni Ilarione	Mittleres Eocän: Ciuppio	Mittleres Eocän: Ronca	Ober-Eocän: Priabona	Ober-Eocän: Brendola	Oberst. Eocän: Crosara	Unter-Tongr.: Montechio Maggiore	Ober-Tongr.: Castel Gomberto	Sassello	Cassinelle	Turin	Siebenbürgen: N. perforata-Sch.	Siebenbürgen: Grobkalk-Sch.	Siebenbürgen: N. intermedia-Sch.	Siebenbürgen: Bryozoen-Sch.	Siebenbürgen: Hójaer-Sch.	Bayern: Kressenberg	Bayern: Tölz	Bayern: Reit im Winkel	Bayern: Häring	Bayern: Hallthurm	Schweiz: Einsiedeln	Schweiz: Diablerets	Pyrenäen: Biarritz	Pyrenäen: Dax	Pyrenäen: Orthez	Nizza. La Palarea	Friaul	Oberburg in Steiermark	Pemberger, Kärnten	Graner Becken. Obere Molluskenstufe	Aegypten: Obere Mokattam-Stufe	Aegypten: Oligocän	
	Foraminifera.																																																
1	*Discorbina sp.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	*Operculina canalifera d'Arch.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tournissan (Aude), Corbières, Indien.
3	*Nummulites intermedia d'Arch.*	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	X	—	—	—	—	X	—	Grognardo (Aqui), Cassinelle, Sassella, Branchai etc. Gaas, Santander, Dego, Nagy Kovacsi.
4	*„ Fichteli Michelotti*	—	X	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X	X	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	Nagy Kovacsi, Kis Győr (Ungarn).
	Anthozoa.																																																
	a) aporosa.																																																
5	*Stylophora annulata Reuss*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X?	—	
6	*Leptomusa variabilis d'Achiardi*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	*Circophyllia cylindroides Reuss*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	*Heliastraea Lucasana Defr. sp.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	*„ immersa Reuss*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	*Isastraea elegans Reuss*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	*„ Michelottina Catullo sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	*Brachyphyllia succencta Catullo sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	*„ Rochetina Michelin sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14	*Calamophyllia (Rhabdoph.) tenuis Reuss sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15	*„ pseudoflabellum Cat. sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	
16	*„ stipata d'Achiardi*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17	*„ grandis n. sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18	*„ minima n. sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19	*Trochosmilia cfr. acutimargo Reuss*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	*? Coelosmilia sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	*Stephanocoenia sigillaroides Menegh.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22	*Columnastraea elegans n. sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23	*Trochoseris difformis Reuss*	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sind.
	b) perforata.																																																
24	*Astraepora cylindrica Catullo sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	*Alveopora sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26	*Madrepora lavandulina Michelin*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	Dax, Borneo.
	Hydrozoa.																																																
27	*Millepora Solanderi Michelin*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28	*„ cfr. cylindrica Reuss*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	
	Echinoidea.																																																
	a) regulares.																																																
29	*Rhabdocidaris itala Laube*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X	—	
30	*Triplacidia Vanden Heckei Ag. var. Rothpletzii*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	Catalonien.
	b) irregulares.																																																
31	*Clypeaster cfr. Breunigii Laube*	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	
32	*Echinolampas Zlatarskii n. sp.*	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
33	*Schizaster rimosus Desor*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	Vence (Var), Bouyoukdere (Türkei).
34	*„ Studeri, Ag. var. Haskoviensis*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	—	—	La Gourèpe. Vence.
35	*„ sp.*	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
36	*Hypsospatangus Meneghini Desor sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	
37	*Macropneustes Zitteli n. sp.*	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
38	*Spatangus Viquesneli d'Arch.*	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bouyoukdere (Türkei).
	Lamellibranchiata.																																																
39	*Pecten suborbicularis Münster*	—	X	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
40	*„ Rodopianus n. sp.*	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
41	*„ cfr. Michelotti d'Arch.*	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
42	*Spondylus cisalpinus Brongn.*	—	—	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	Gap, Faudon.
43	*„ sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
44	*Ostrea gigantea Brand.*	—	X	X	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X	X	—	X	X	X	X	—	X	—	X	—	—	X	—	—	—	—	—	—	Indien, Klein-Asien, Crim.
45	*„ (Al.) cfr. hyotis M. Eymar*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	
46	*„ cyathula Lamk.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hempstead (Wight.), Gap, Sliven, Montmartre. Waldböcklheim, Etampes, Cyrenenmergel Bayerns, Aquitain etc.
47	*„ (Al.) cfr. Heberti M. Eymar*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Aegypten.
48	*Mytilus Bulgaricus n. sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
49	*Lithophagus cfr. Deshayesi Dix.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Indien, Klein-Asien (Zaframboli).
50	*Arca biangula Lamk.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
51	*Pectunculus pulvinatus Lamk.*	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	X	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	
52	*„ sp.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
53	*Chama cfr. fimbriata Desh.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	
54	*Lucina sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
55	*Cardium sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
56	*Cytherea sp.*	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
57	*Pholadomya cfr. Puschi Goldf.*	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	Indien, Dego etc. Untere Meeresmol. Bayerns.
58	*„ Labatlensis Hantken*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	
	Gastropoda.																																																
59	*Delphinula cfr. lima Lamk.*	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60	*Trochus cfr. mitratus Desh.*	—	X	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X?	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
61	*Velates Balkanicus n. sp.*	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
62	*Natica cepacea Lamk.*	X	X	X	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	Indien.
63	*„ patula Desh.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	Strandža, Pl., Indien.
64	*„ sigaretina Desh.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	X	—	—	—	X	X	—	—	X	—	—	—	—	—	—	Gap, Faudon, Indien.
65	*„ sp.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
66	*Cerithium Parisiense Desh.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
67	*„ Haskoviense n. sp.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
68	*„ cfr. Delbosi d'Arch.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Indien.
69	*Terebellum cfr. fusiforme Lamk*	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Corbières, Indien.
70	*„ cfr. sopitum Brander*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	Armenien.
71	*Rostellaria cfr. goniophora Bell.*	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	Kalianovka (Russland).
72	*Ovula sp.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
73	*Clavella (? Phasianella) scalaroides d'Arch.*	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Indien.
74	*Siphonaria sp.*	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1896, 46. Band. 2. Heft. (Dr. St. Bontscheff.)

Vergleiche

Vergleichst

	Verzeichniss der in der gelben und grauen Schicht von Haskovo und zugleich auswärtig vorkommenden Versteinerungen	Pariser Becken			England		Italien								S
		Sables inférieurs	Calcaire grossier	Sables moyens	Bracklesham	Barton	Mte. Postale-Horizont	St. Giovanni Ilarioni-Horizont	Ronca-Horizont	Priabona-Horizont	Brendola-Horizont	Crosara (Laverda)-Horizont	Montecchio Maggiore-Horizont	Castel Gomberto-Horizont	Perforata-Horizont
1	*Operculina canalifera d'Arch*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	*Nummulites intermedia d'Arch.*	—	—	—	—	—	—	—	-	+	+	+	+	—	—
3	„ *Fichteli Michelotti*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—
4	*Heliastraea Lucasana Defr. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
5	*Trochoseris difformis Reuss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
6	*Rhabdocidaris itala Laube*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
7	*Schizaster rimosus Desor*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—
8	„ *Studeri, var. Haskoviensis*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—
9	*Pecten suborbicularis Münster*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	*Ostrea gigantea Brand*	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
11	*Pectunculus pulvinatus Lamk.*	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
12	*Pholadomya Labatlensis Hantk.*	—	—	—	—	—	—?	—	—	—	—	—	—	—	—
13	*Delphinula cfr. lima Lamk.*	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
14	*Trochus cfr. mitratus Desh.*	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
15	*Natica cepacea Lamk.*	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
16	„ *patula Desh.*	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
17	*Cerithium Parisiense Desh.*	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
18	„ *cfr. Delbosi d'Arch.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	*Terebellum cfr. fusiforme Lamk.*	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+
20	„ *cfr. sopitum Brand*	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—

stabelle II.

Zu Seite 324 [16].

Perforata-Horizont	Grobkalk-Horizont	Intermedia-Horizont	Bryozoen-Schichten	Hójaer Schichten	Siebenbürgen: Kressenberg	Reit im Winkel = Schichtencomplex	Einsiedeln	Diablerets	Biarritz	Nizza, La Palarea	Oberburg in Steiermark	Obere Mokattam-Stufe	Meričleri	Burgas		
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Tournissan (Aude), Corbières, Indien.	
–	–	+	–	+	–	–	–	+	+	+	–	+	–	–	Gaas.	B.
–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+?		
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		Tongr. (unt.).
–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	Sind.	
–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	Friaul	B. Tongr. (unt.).
–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	Orthez, Vence (Var), Bouyoukdere (Türkei).	
																B. Tongr. (unt.).
–	–	–	–	–	–	–	–		+	+	–	–	–	–	La Gourèpe, Vence.	B. Tongr. (unt.).
–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–	Schweiz.	P. B.
–	+	+	+	–	+	+	+	–	–	+	–	–	–	–	Indien, Klein-Asien, Krim.	P. B. Tongr.
+	+	–	+	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–		P. B. Tongr.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Graner Becken. (Ob. Molluskenstufe.)	P. (B.?)
–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		P. B.
–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–		P. B.
–	+	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	Friaul, Indien.	P. B.
–	+	–	–	–	+	–	+	–	–	+	–	–	–	–	Indien, Strandža Pl.	P. B.
–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		P.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Indien.	?
–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Corbières, Indien.	L. P. B.
–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Friaul, Armenien.	P. B.

Anmerkung.

L. = Londonien. — P. = Parisien. — B. = Bartonien.

	Verzeichniss der im Lithothamnienkalk von Haskovo und zugleich auswärtig vorkommenden Versteinerungen	**Pariser Becken**			**Eng-land**		**Italien**						
		Sables inférieurs	Calcaire grossier	Sables moyens	Bracklesham	Barton	Mte. Postale-Horizont	St. Giovanni Ilarione-Horizont	Ronca-Horizont	Priabona-Horizont	Brendola-Horizont	Crosara (Laverda)-Horizont	Montecchio Maggiore-Horizont	Castel Gomberto-Horizont
1	*Stylophora annulata Reuss*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
2	*Leptomusa variabilis d'Achiardi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
3	*Circophyllia cylindroides Reuss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
4	*Heliastraea immersa Reuss*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+
5	*Isastraea elegans Reuss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
6	„ *Michelottina Catullo sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
7	*Brachyphyllia succincta Catullo sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		+
8	„ *Rochetina Michelin sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
9	*Calamophyllia tenuis Reuss sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
10	„ *pseudoflabellum Catullo sp.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+
11	„ *stipata d'Achiardi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
12	*Trochosmilia cfr. acutimargo Reuss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
13	*Stephanophyllia sigillaroides Menegh.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
14	*Trochoseris difformis Reuss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
15	*Astraeopora cylindrica Catullo sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
16	*Madrepora lavandulina Michelin*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
17	*Millepora Solanderi Michelin*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+?	—	—
18	„ *cfr. cylindrica Reuss*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
19	*Triplacidia Vanden Heckei Ag. var. Rothpletzi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	*Hypsospatangus Meneghini Desor sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
21	*Spondylus cisalpinus Brongn.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
22	*Ostrea gigantea Brand*	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
23	„ *(Al.) cfr. Hyotis M. Eymar.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	„ *cyathula Lamk.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	*Ostrea (Al.) cfr. Heberti M. Eymar*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	*Lithophagus cfr. Deshayesi Dix.*	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	*Arca biangula Lamk.*	—	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
28	*Chama cfr. fimbriata Desh.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	*Delphinula cfr. lima Lamk.*	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
30	*Trochus cfr. mitratus Desh.*	—	+	—	—	—	+?	+	+	—	—	—	—	—
31	*Natica capacea Lamk.*	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—
32	„ *sigaretina Desh.*	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+
33	*Rostellaria cfr. goniophora Bell.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	*Clavella (?Phasianella) scalaroides d'Arch.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

stabelle III.

Zu Seite 325 [17].

Horizont	Siebenbürgen														
	Perforata-Horizont														
	Grobkalk-Horizont														
	Intermedia-Horizont														
	Bryozoen-Schichten														
	Hójaer-Schichten														
	Kressenberg														
	Reit im Winkel = Schichtencomplex														
	Einsiedeln														
	Diablerets														
	Biarritz														
	Nizza, La Palarea														
	Oberburg in Steiermark														
	Obere Mokattam-Stufe														
	Meričleri														
	Burgas														
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+?	—	—	Sassello.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	Sassello.
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Cassinelle, Turin, Aegypten, Dax, Borneo.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	Catalonien.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pemberger (Kärnten).
—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	Gap, Faudon.
—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	Indien, Klein-Asien, Krim.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	Hempstead (Wight), Gap, Montmartre, Étamps, Aquitain, Mainzer Becken etc.
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Cassinelle, Aegypten.
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tölz, Indien, Zaframboli (Klein-Asien), Belgien etc.
—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	Mainzer Becken, Sables de Fontainebl. Norddeutschland etc.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Friaul, Indien.
—	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	Gap, Faudon, Indien.
—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	Kalianovka (Russland).
+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Indien.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bontscheff, Stephan

Das Tertiärbecken von Haskovo (Bulgarien)

1897
4 Lith. 15 v
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11793524-3